

DIE NUTZUNG DER DIGITALEN DIVIDENDE IN ÖSTERREICH

Wissenschaftliche Studie im Auftrag der
Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH
Mariahilfer Straße 77-79
A-1060 Wien

Durch:

ARGE ABI, Arbeitsgemeinschaft bestehend aus:

Arne Börnsen, AB Consulting, Berlin

Tim Braulke, Infront Consulting & Management GmbH, Hamburg

Jörn Kruse, Helmut-Schmidt-Universität, Hamburg

Michael Latzer, IPMZ - Universität Zürich

Datum: 26. April 2010

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	2
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	5
TABELLENVERZEICHNIS	7
GLOSSAR	8
VORWORT	13
EXECUTIVE SUMMARY	14
1 TEIL A - WIRTSCHAFTLICHE, TECHNISCHE UND REGULATIVE IST-SITUATION ZUR DIGITALEN DIVIDENDE IN ÖSTERREICH	17
1.1 Grundlagen und Hintergründe	17
1.1.1 Definition und Umfang der Digitalen Dividende	17
1.1.2 Anwendungsmöglichkeiten und Einflussfaktoren der Nutzung	19
1.1.3 Medienvielfalt als Ziel	20
1.1.4 Volkswirtschaftliche Fragestellung	21
1.1.5 Definition und Entwicklung der Nachfrage nach Bandbreite.....	23
1.1.6 Berechnung der Bandbreite in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Frequenzen und der Zahl der Nutzer	24
1.1.7 Status quo der Breitbandnutzung in Österreich	26
1.2 Frequenztechnischer & frequenzökonomischer Rahmen	34
1.2.1 Relevantes Frequenzspektrum und Nutzungsformen	34
1.2.2 Anwendbare Funktechnologien	36
1.2.3 Verträglichkeitsprobleme zwischen Rundfunk und bidirektionaler Kommunikation	39
1.3 Umsetzung aktueller und neuer technischer Entwicklungen.....	40
1.3.1 Einführung von DVB-T2 und MPEG4.....	40
1.3.2 HDTV über terrestrische Sendernetze	40
1.3.3 Auslastung der derzeitigen Mobilfunkfrequenzen.....	41
1.3.4 Mobile Breitbandtechnologien	42
1.4 Anforderungen und Standpunkte der relevanten Stakeholder	44
1.4.1 Inter- und supranationaler (europäischer) Kontext der Vergabe der Digitalen Dividende in Österreich.....	44
1.4.2 Anforderungen und Standpunkte der Telekommunikationsindustrie	52
1.4.3 Anforderungen und Standpunkte weiterer Nutzergruppen	53
1.5 Zusammenfassende Darstellung des Status quo und der Positionen zur Digitalen Dividende in Österreich.....	55

2	TEIL B – DEFINITION UND ANALYSE VON NUTZUNGSSZENARIEN DER DIGITALEN DIVIDENDE IN ÖSTERREICH	61
2.1	Analytischer Rahmen und Vorgehensweise der Analyse	61
2.1.1	Literaturanalyse und Expertengespräche	61
2.1.2	Volkswirtschaftlicher Analyseansatz	62
2.1.3	SWOT-Analyse	70
2.1.4	Stakeholder-Workshop	71
2.2	Definition des relevanten Handlungsraums	72
2.2.1	Regulatorischer Rahmen	72
2.2.2	Wirtschaftlicher Rahmen	73
2.2.3	Technischer Rahmen	73
2.3	Definition der Nutzungsszenarien	73
2.4	Technische Rahmenbedingungen	77
2.4.1	Technisch-betriebliche Machbarkeit und Kosten der Frequenznutzung in Bezug auf PMSE	77
2.4.2	Einfluss von Mobilfunk auf DVB-C-Endgeräte und TV-Kabelnetze	80
2.4.3	Störungen von DVB-T-Empfangsgeräten	82
2.4.4	Einfluss von Störeinstrahlungen östlicher Nachbarländer	83
2.4.5	Erwartungen des Rundfunks an einen Simulcastbetrieb von SDTV und HDTV sowie auf eine Erhöhung des Programmangebotes durch die ORS	83
2.5	Volkswirtschaftliche Nutzenanalyse	86
2.5.1	Einleitung	86
2.5.2	Szenario 1: Nutzung für Rundfunk	87
2.5.3	Szenario 2: Nutzung für Breitband-Mobilfunk	100
2.5.4	Szenario 3: Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk	107
2.5.5	Szenario 4: Aufschiebung der Entscheidung	109
2.6	SWOT-Analyse	111
2.6.1	Szenario 1: Nutzung für Rundfunk	111
2.6.2	Szenario 2: Nutzung für Breitband-Mobilfunk	117
2.6.3	Szenario 3: Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk	124
2.6.4	Szenario 4: Aufschiebung der Entscheidung	129

3	TEIL C – VORSCHLAG FÜR EIN OPTIMIERTES VORGEHEN FÜR DIE VERWENDUNG DER DIGITALEN DIVIDENDE IN ÖSTERREICH	134
3.1	Problemstellung und Ziele bei der Vergabe der Digitalen Dividende.....	134
3.2	Volkswirtschaftlicher Forschungsansatz und beurteilte Handlungsoptionen.....	137
3.3	Gegenüberstellung der Alternativen	138
3.3.1	Vergabe an den Rundfunk	138
3.3.2	Vergabe an den Breitband-Mobilfunk	140
3.3.3	Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk	141
3.3.4	Aufschub der Entscheidung	143
3.4	Begleitmaßnahmen im Falle der Vergabe an Breitband-Mobilfunk	144
3.4.1	Begleitmaßnahmen in Bezug auf Mobilfunk.....	144
3.4.2	Begleitmaßnahmen in Bezug auf Rundfunk	145
3.4.3	Begleitmaßnahmen in Bezug auf PMSE (insbesondere Schnurlosmikrofone)	145
3.4.4	Begleitmaßnahmen in Bezug auf TV-Kabelnetze	146
3.4.5	Internationale Kooperationsmaßnahmen	147
3.5	Weitere begleitende Vorschläge	147
	LITERATURVERZEICHNIS	149
4	ANHANG.....	158
4.1	Teilnehmerliste des Stakeholder-Workshop zur Digitalen Dividende	158
4.2	Liste der eingebundenen Stakeholder und Experten	159
4.3	Tabellen zur Breitbandverfügbarkeit in Österreich	161

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Umsetzung des GE06 Plans in Österreich	19
Abbildung 2: Breitbandpenetration in den Staaten der EU.....	26
Abbildung 3: Mobilfunkbasierte Breitbandpenetration in den Staaten der EU	27
Abbildung 4: Wettbewerbsintensität vs. durchschnittlicher Anschluss-Paketpreis Westeuropa in 2008	27
Abbildung 5: Zusammenhang von Leitungslänge und möglicher Zugangsgeschwindigkeit verschiedener xDSL-Technologien.....	29
Abbildung 6: Verfügbarkeit von Festnetzbreitband in Abhängigkeit von der Bandbreite bezogen auf private Haushalte.....	30
Abbildung 7: Verfügbarkeit von Festnetzbreitband in Abhängigkeit von der Bandbreite bezogen auf Unternehmen	31
Abbildung 8: Verfügbarkeit von mobilem Breitband (HSDPA) bezogen auf private Haushalte....	32
Abbildung 9: Verfügbarkeit von mobilem Breitband (HSDPA) bezogen auf Unternehmen	33
Abbildung 10: Endkundenbreitbandanschlüsse	34
Abbildung 11: Reichweite von Breitband-Mobilfunk bei unterschiedlichen Frequenzen.....	36
Abbildung 12: Die Frequenz bestimmt die Reichweite – und damit die Kosten.....	37
Abbildung 13: Übersicht Rundfunk- und Mobilfunkfrequenzen.....	39
Abbildung 14: Entwicklung der Daten- und Verkehrsvolumina.....	42
Abbildung 15: Vorgehensweise und Struktur der Analyse.....	61
Abbildung 16: Untere und obere Digitale Dividende	63
Abbildung 17: Nachfrage des Mobilfunks nach Frequenzen.....	64
Abbildung 18: Nachfrage des Rundfunks nach Frequenzen.....	66
Abbildung 19: Nachfrage der Mikrofonbetreiber nach Frequenzen	67
Abbildung 20: Direkte Rivalität des Rundfunks und des Mobilfunks um Frequenzen der Digitalen Dividende	68
Abbildung 21: Frequenzverteilung bei Rivalität von Breitband, Fernsehen und Schnurlosmikrofonen.....	69
Abbildung 22: Frequenzverteilung bei Rivalität von Breitband, Fernsehen und Schnurlosmikrofonen.....	70
Abbildung 23: Schritt 1 der SWOT-Analyse	70
Abbildung 24: Schritt 3 der SWOT-Analyse	71
Abbildung 25: Nutzen pro Person und Personenzahl	91
Abbildung 26: Durchschnittskosten-Degression beim TV in unterschiedlich großen Märkten.....	94
Abbildung 27: Frequenznutzen bei nachrangigen Programmen.....	97

Abbildung 28: Frequenzverteilung bei effizienterer TV-Nutzung.....	98
Abbildung 29: Exemplarische Darstellung der realen Breitband-Mobilfunk.Versorgung	102
Abbildung 30: LTE-Referenzszenario Unterweißenbach	104
Abbildung 31: LTE-Referenzszenario Lienzer Dolomiten.....	104
Abbildung 32: SWOT-Darstellung des Nutzungsszenarios „Rundfunk“	111
Abbildung 33: Priorisierte SWOT-Darstellung des Nutzungsszenarios „Rundfunk“	112
Abbildung 34: SWOT-Darstellung des Nutzungsszenarios „Breitband-Mobilfunk“.....	117
Abbildung 35: Priorisierte SWOT-Darstellung des Nutzungsszenarios „Breitband-Mobilfunk“ .	118
Abbildung 36: SWOT-Darstellung des Szenarios "Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk"	124
Abbildung 37: Priorisierte SWOT-Darstellung des Szenarios "geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk"	125
Abbildung 38: SWOT-Darstellung des Szenarios „Aufschub der Entscheidung“	129
Abbildung 39: Priorisierte SWOT-Darstellung des Szenarios „Aufschub der Entscheidung“.....	130
Abbildung 40: Untere und obere Digitale Dividende	135

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Die Frequenzbänder	35
Tabelle 2: Anzahl der Bildpunkte von verschiedenen Auflösungsstandards.....	41
Tabelle 3: Übersicht zur Vergabe der Mobilfunkfrequenzen in Österreich.....	41
Tabelle 4: Vergleich von Mobilfunk und DVB-T Störstrahlungen auf Kabelnetze	81
Tabelle 5: Darstellung der erforderlichen Mindestabstände bezogen auf unterschiedlich einstrahlteste Endgeräte.....	82
Tabelle 6: Technische und tatsächliche Reichweite der TV-Distribution in Österreich.....	89
Tabelle 7: Inhaltliche Kategorien des Fernsehens	95

GLOSSAR

3. Mobilfunkgeneration (3G): Mobilfunktechnologie der dritten Generation → *UMTS*.

4. Mobilfunkgeneration (4G): Mobilfunktechnologie der vierten Generation → *LTE*.

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line): ADSL bezeichnet einen Übertragungsstandard mit dem Daten mit bis zu 8 Mbit/s im Downlink über einfache Kupferleitungen empfangen werden können. Gesendet wird mit wesentlich geringerer Bandbreite.

ADSL2+ (Asymmetric Digital Subscriber Line Version 2+): ADSL2+ bezeichnet einen Übertragungsstandard mit dem Daten mit bis zu 24 Mbit/s im Downlink über einfache Kupferleitungen empfangen werden können. Gesendet wird mit wesentlich geringerer Bandbreite.

ASO (Analogue Switch Off): Bezeichnet die Abschaltung der analogen terrestrischen Sendeanlagen.

Bandbreite: Die Bandbreite bezeichnet hier die Datenübertragungsrate, die in bit/s angegeben wird.

BAKOM: Bundesamt für Kommunikation, die Rundfunk- und Telekommunikations-Regulierungsbehörde der Schweiz.

BMVIT: Bundesministerium für Verkehr, Infrastruktur und Telekommunikation; oberste Frequenzbehörde Österreichs.

BKA: Bundeskanzleramt, unter anderem zuständig für den Rundfunksektor in Österreich.

BWA (Broadband Wireless Access): BWA bezeichnet den drahtlosen Breitbandanschluss an ein Fernmeldenetz und ist ein Sammelbegriff für unterschiedliche drahtlose Zugangstechnologien. Auch → WiMax fällt darunter.

BWM (Broadband Wireless Mobile): BWA bezeichnet den drahtlosen Breitbandanschluss.

CEPT: European Conference of Postal and Telecommunications Administrations.

C/N (Carrier to Noise): Begriff aus der Satelliten-Technik. C / N bezeichnet das Verhältnis zwischen der Leistung eines Trägers (Carriers) und der einer Störung (Noise). Ein Träger hat zunächst, wenn er gesendet wird, sehr wenig Störgeräusche. Je weiter Sende- und Empfangsstation voneinander entfernt sind, desto größer ist die Störung, d. h. das Rauschen.

DD (Digitale Dividende): Bezeichnet die im Zuge der Analog Digital Umstellung des terrestrischen Rundfunks frei werdende Frequenzen im → *UHF-Band*.

Digital Divide (dt.: Digitale Kluft): Bezeichnet die Ausgrenzung von Teilen der Bevölkerung von der Online Nutzung aufgrund geografischer, sozialer oder wirtschaftlicher Gründe.

Downlink (DL): Der Begriff Downlink stammt aus der Satellitenkommunikation und meint die Verbindung zwischen Satellit und Erdstation. Im Mobilfunk beschreibt er die Senderichtung von der Basisstation zur Mobilstation, also zum Nutzer und somit aus Sicht des Nutzers den Empfangskanal. Die Gegenrichtung heißt Uplink.

DSL (Digital Subscriber Line – dt.: digitaler Teilnehmeranschluss): DSL bezeichnet einen Übertragungsstandard mit dem Daten breitbandig über einfache Kupferleitungen gesendet und empfangen werden können.

DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer): Netzelement in DSL-Netzen das typischerweise in den Vermittlungsstellen der Telekom Austria aufgestellt und an die Kupfer Teilnehmeranschlussleitung angeschlossen wird.

DVB-C (Digital Video Broadcasting – Cable): Bezeichnet die kabelgebundene Verbreitung von digitalen Fernsehsignalen über Koaxialkabelnetze.

DVB-T (Digital Video Broadcasting – Terrestrial): DVB-T bezeichnet die terrestrische, also erdgebundene Verbreitung von digitalen Fernsehsignalen. U. a. in Europa hat es sich als Standard für die Übertragung von digitalem Rundfunk per Antenne durchgesetzt.

DVB-T2 (Digital Video Broadcasting – Terrestrial): Nachfolgestandard von → DVB-T, der sich durch höhere Effizienz auszeichnet.

DVB-H (Digital Video Broadcasting – Handheld): Bezeichnet die terrestrische Verbreitung von digitalen Fernsehsignalen, die speziell auf die Belange von mobilen Endgeräten hin optimiert ist (i. S. v. längere Batterielaufzeiten, geringere Bandbreitenanforderungen).

ECC (European Communications Committee): Unterorganisation der CEPT.

EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution): Mit EDGE ist es möglich, die Datenübertragung in → GSM- und → GPRS-Netzen zu beschleunigen. Der Vorteil besteht darin, dass für EDGE lediglich eine Aufrüstung der bestehenden Infrastruktur nötig ist und kein neues Netz aufgebaut werden muss. Die Übertragungsrate ist allerdings geringer als in UMTS-Netzen.

ERP (Effective Radiated Power): Bezeichnet die Antennenausgangsleistung eines Funksenders.

ETSI (European Telecommunications Standards Institute): Europäisches Standardisierungsgremium für Telekommunikation.

EU: Europäische Union.

FDD (Frequency Division Duplex): Übertragungsverfahren, bei dem für Senden und Empfangen jeweils eine unterschiedliche Trägerfrequenz genutzt wird.

Flash-OFDM (Fast Low-latency Access with Seamless Handoff – Orthogonal Frequency Division Multiplexing): Flash-OFDM ermöglicht mobilen Breitbandinternetzugang im 450 MHz-UHF-Frequenzband und ist nicht kompatibel zu GSM oder UMTS. Es nutzt frei werdende Bänder des analogen C-Mobiltelefonnetzes.

Frequenzband: Ein Frequenzband bezeichnet einen Frequenzbereich, der zur technischen Kommunikationsübertragung elektromagnetischer Wellen verwendet wird.

Frequenzbänder IV/V: Die Frequenzbereiche im → UHF-Band, die für das terrestrische Fernsehen verwendet werden, sind aufgeteilt in die Frequenzbänder UHF-Band IV (470 MHz bis 582 MHz; Kanäle 21 bis 34) und UHF-Band V (582 MHz bis 862 MHz; Kanäle 35 bis 69). Der Bereich zwischen 790 und 862 MHz (Kanäle 61-69) ist dabei besonders bedeutsam, da davon ausgegangen wird, dass sie dem Rundfunkspektrum in Zukunft nicht mehr zur Verfügung stehen.

Funkzelle: Der Begriff Funkzelle beschreibt den geografischen Bereich, der von einer Basisstation, also einem Sendemast eines Mobilfunknetzes versorgt wird.

FTTx (Fibre to the X): Oberbegriff für verschiedene Glasfaseranschlussarten, wie z. B. den Gebäudeanschluss – Fibre to the Building (FTTB) oder den Glasfaseranschluss bis in die Wohnung (FTTH).

GE06 (Genf 2006): Alternative Bezeichnung für die → *RRC-06*, die in Genf stattfand.

GHz (Giga Hertz): Entspricht 1.000.000 Hertz (Hz) der physikalischen Einheit in der Frequenzen angegeben werden.

GPRS (General Packet Radio Service – dt.: Allgemeiner paketorientierter Funkdienst): GPRS ist ein Übertragungsdienst, der für den Mobilfunk verwendet wird.

Grundverschlüsselung: Die grundsätzliche Verschlüsselung eines Übertragungsweges für Fernsehprogramme (z. B. Kabel, Satellit) wird als Grundverschlüsselung bezeichnet. Dabei werden nicht nur einzelne Programme wie etwa Pay-TV verschlüsselt, sondern der gesamte Übertragungsweg.

GSM (Global System for Mobile Communications): GSM ist der weltweit am stärksten verbreitete Standard für voll-digitale Mobilfunknetze und die technische Grundlage der D- und E-Netze in Deutschland.

HSDPA (High Speed Downlink Packet Access): HSDPA ist ein → *UMTS-Übertragungsverfahren*, das höhere Geschwindigkeiten zum Endgerät ermöglicht. Derzeit werden bis zu 14,4 Mbit/s erreicht.

HSPA+ (High Speed Packet Access) HSPA+ ist ein → *UMTS-Übertragungsverfahren*, das höhere Geschwindigkeiten im Up- und Downlink ermöglicht. Derzeit werden bis zu 21,6 Mbit/s im Downlink und 10,5 Mbit/s Uplink erreicht.

HSUPA (High Speed Uplink Packet Access): HSUPA ist ein → *UMTS-Übertragungsverfahren*, das höhere Geschwindigkeiten vom Endgerät zum Netz ermöglicht. Derzeit werden bis zu 5,76 Mbit/s erreicht.

HDTV (High Definition Television): Hiermit wird hochauflösendes Fernsehen bezeichnet. Als Sammelbegriff bezieht sich HDTV auf eine Reihe von Fernsehnormen, die sich durch erhöhte Auflösung vom herkömmlichem Fernsehen (Standard Definition) unterscheidet. Es ist nicht mit 16:9 oder → *DVB-T* zu verwechseln. Alternativ wird auch oft die Bezeichnung HD verwendet.

High Power – High Tower (engl. Für Hohe Leistung – hohe Türme): Bezeichnet ein Netzkonzept für terrestrische Rundfunksender bei dem Sendern mit hoher Sendeleistung und hohen Sendemasten bzw. Funktürmen eingesetzt werden. Dieses Netzkonzept eignet sich sehr gut zu kostengünstigen Versorgung großer Versorgungsgebiete.

IMT (International Mobile Telecommunications): IMT bezeichnet einen weltweiten Standard für den Mobilfunk der dritten Generation (→ *3G*).

IPTV (Internet Protocol TV): Protokoll zur Übertragung von Fernsehsignalen über das Internet Protocol.

IP Wireless: Breitbandige Anschlusstechnologie, die sich an dem Internet-Protokoll orientiert.

kbit/s (kilo bit pro Sekunde): Entspricht 1.000 bit pro Sekunde, der Einheit für die Übertragungsgeschwindigkeit in digitalen Datennetzen.

Latenzzeit (eng. Latency): Begriff aus der Informationstechnik. Bezeichnet das Antwortzeitverhalten einer Anfrage an einen (entfernten) Rechner.

LTE (Long Term Evolution): LTE wird als Nachfolger von → *UMTS* und als Mobilfunk der vierten Generation angesehen. LTE verwendet eine ähnliche Funktechnologie wie → *WiMax* und

kommt mit flexibleren Frequenzbandbreiten als UMTS aus. 2009 soll es erste marktreife Produkte geben.

Mbit/s (Megabit pro Sekunde): Entspricht 1.000.000 bit pro Sekunde, der Einheit für die Übertragungsgeschwindigkeit in digitalen Datennetzen.

Mobile TV: Mobile-TV oder Handy-TV bezeichnet den Empfang von Fernseh- und Radio-Inhalten auf dem Mobiltelefon.

MOE Staaten: Abkürzung für Mittel- und Osteuropäische Staaten.

MPEG (Motion Pictures Expert Group): Bezeichnet ein Expertengremium für Bewegtbildübertragung, das Standards für elektronische Bewegtbildverarbeitung und -übertragung festlegt. Weit verbreitete Standards für die Codierung von Bewegtbildern sind MPEG2 – findet derzeit bei → DVB-T Übertragung Anwendung - und die verbesserte Nachfolger MPEG4.

Multiplex: Bezeichnet ein Verfahren zur Datenübertragung, bei dem mehrere Signale gebündelt werden und gemeinsam über eine Übertragungsstrecke übertragen werden. Bei DVB-T spricht man von Multiplex, wenn mehrere Fernsehkanäle in einen 8 MHz-Funkkanal gebündelt werden und gemeinsam übertragen werden.

NGMN (Next Generation Mobile Networks): Bezeichnet ein Projekt von Mobilfunknetzbetreibern und Mobilfunkausrüstern zur Entwicklung der nächsten Mobilfunkgeneration, die auch → 4G genannt wird. Der Begriff NGMN lehnt sich an den Begriff → NGN - Next Generation Networks an.

NGN (Next Generation Networks): Bezeichnet ein paketvermitteltes Telekommunikationsnetz (IP Netz), das traditionelle leitungsvermittelnde Netzinfrastrukturen ersetzt.

OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development): Bezeichnet eine internationale Organisation mit 31 Mitgliedstaaten, die sich Demokratie und Marktwirtschaft verpflichtet fühlen.

ORF (Österreichischer Rundfunk): Öffentlich rechtliche Sendeanstalt Österreichs.

ORS (Österreichische Rundfunksender GmbH & Co KG): Größter Betreiber von Rundfunksendeanlagen in Österreich.

PLC (Power Line Communications): Übertragungsstandard für Datenkommunikation über Elektrizitätsnetze.

PMSE (Programme Making Special Events): Ist ein eingeführter Sammelbegriff für eine Vielzahl drahtloser Produktionswerkzeuge der professionellen Veranstaltungsproduktion. Z. B. Mikrofone, Regiefunktechnik, Kameras, Effekt- und Fernsteuertechnik.

QoS (Quality of Service): Bezeichnet die Dienstgüte eines Telekommunikationsdienstes aus Nutzersicht. In IP Netzen werden üblicherweise die folgenden QoS Parameter erfasst: Bandbreite, Paketverlustrate, Latenzzeit und Jitter.

Refarming: Bezeichnet mit Bezug auf Telekommunikation eine Umwidmung und ggf. Neuverteilung von Frequenzspektrum durch den Regulator.

RRC-06 (Regional Radio Conference 2006): Die RRC-06 war eine Funkplanungskonferenz, die 2006 in Genf stattgefunden hat und bei der über die Frequenzbandzuweisung für den terrestrischen Rundfunk entschieden wurde. Veranstalter ist die ITU (International Telecommunication Union), eine Unterorganisation der Vereinten Nationen.

RSPG (Radio Spectrum Policy Group): Hochrangiges Expertengremium, das die EU-Kommission in Fragen der Spektrumspolitik berät.

RTR: Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH.

SD (Standard Definition): Bezeichnet das Standard-Fernsehsignal.

SFN (Single Frequency Network): Bezeichnet ein Frequenznutzungsverfahren für großflächige Rundfunknetze.

SWOT (Strength Weaknesses Opportunities Threats): Bezeichnet eine betriebswirtschaftliche Situationsanalyse bei den die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken analysiert werden.

TA (Telekom Austria): Größtes österreichisches Telekommunikationsunternehmen mit eigenem Fest- und Mobilfunknetz.

TDD (Time Division Duplex): Übertragungsverfahren, bei dem für Senden und Empfangen zeitlich getrennt jeweils die gleiche Trägerfrequenz genutzt wird.

UHF (Ultra High Frequency): Der Frequenzbereich von 470 bis 862 MHz wird als UHF-Band bezeichnet. Dieses Spektrum wird für die Verbreitung des terrestrischen Fernsehens genutzt.

Uplink (UL) bezeichnet den Rückkanal, also die Gegenrichtung zum → *Downlink*

UMTS (Universal Mobile Telecommunications System): UMTS bezeichnet den Mobilfunkstandard der dritten Generation (3G), mit dem deutlich höhere Datenübertragungsraten als mit → *GSM* möglich sind.

UMTS TDD (Universal Mobile Telecommunications System - Time-Division Duplex): UMTS TDD baut auf dem → *UMTS-Mobilfunkstandard* auf. TDD (dt.: Zeitduplex) bedeutet, dass Sende- und Empfangskanal nach Bedarf zeitlich abwechselnd die gleiche Frequenz nutzen. UMTS TDD ist nicht direkt mit UMTS kompatibel.

RAI (Radiotelevisione Italiana): Italienischer staatlicher Rundfunksender.

VDSL (Very High Speed Digital Subscriber Line): Diese Weiterentwicklung der → *DSL*-Technik ermöglicht aufgrund höherer Übertragungsraten Triple Play, die gleichzeitige Nutzung von Internetzugang, Telefonie und Fernsehen über die Breitbandanbindung.

WAP (Wireless Application Protocol): WAP ist ein Sammelbegriff für Techniken, die Internetinhalte für die langsamere Übertragungsrate und die kleineren Displays des Mobilfunks verfügbar machen.

WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access): Wimax beschreibt eine drahtlose Breitbandtechnik. Die Größe einer → *Funkzelle* ist mit denen der Mobilfunknetze vergleichbar.

WLAN (Wireless Local Area Network): Weltweit standardisierte Übertragungstechnik für den Nutzung in lokalen Computer Netzen mit sehr großer Bedeutung private und professionelle Anwender.

WRC-07 (World Radiocommunication Conference 2007): Die WRC-07 war eine Funkplanungskonferenz, die 2007 stattgefunden hat und bei der über Frequenzbandzuweisungen entschieden wurde. Veranstalter ist die ITU (International Telecommunication Union), eine Unterorganisation der Vereinten Nationen.

VORWORT

Unsere Gesellschaft hat eine rasante Entwicklung von einer Industriegesellschaft zu einer Informationsgesellschaft durchlaufen. Die Konvergenz von Rundfunk und Telekommunikation hat die traditionellen Grenzziehungen im Kommunikationssektor obsolet gemacht. Internet und Mobilkommunikation sind Musterbeispiele und Triebkräfte dieses Medienwandels.

Mobilität ist ein wichtiger Faktor unseres Lebens geworden, der für Österreich auch als Tourismusland eine wichtige Rolle spielt. Die Mobilität erfordert drahtlose Kommunikationsdienste, die wiederum Funkfrequenzen benötigen. Frequenzen sind ein knappes Gut, das durch die konvergenten Nutzungsmöglichkeiten für Rundfunk und Telekommunikation noch zusätzlich an Wert gewinnt. Die Digitalisierung der Frequenztechnik bringt hohe Effizienzgewinne und ermöglicht eine Neuverteilung der Frequenzen. Die adäquate Nutzung der Frequenzen der Digitale Dividende stellt eine Chance für Österreich dar.

Wie bedeutsam die Frage der zukünftigen Verwendung der Digitalen Dividende für Österreich ist, erschließt sich bereits durch einen Blick auf die heutigen und die möglichen zukünftigen Nutzer. Neben dem Rundfunk und der Telekommunikation sind dies vor allem Kulturschaffende, die Veranstaltungsindustrie, aber auch Behörden und Institutionen mit Sicherheitsaufgaben. Es sind also weite Bereiche der Gesellschaft von dieser und ggf. auch weiteren ähnlich gelagerten zukünftigen Entscheidungen betroffen.

Allerdings sind Funkfrequenzen nicht bloß ein nationales Thema, denn sie kennen keine Landesgrenzen. Somit ist Österreich auch in dieser Thematik in den europäischen Kontext eingebunden. Eine besondere Stellung hat Österreich hier durch seine vielen und langen Grenzen und als Tor zu Osteuropa. Die Entscheidung Österreichs beim Thema Digitale Dividende wird auch vor allem für die östlichen und südlichen Nachbarländer einen wegweisenden Charakter haben.

Diese Studie hat zum Ziel, Aussagen über die (volks-)wirtschaftlichen Wirkungen der Digitalen Dividende in Österreich zu liefern, um die Politik und die Verwaltung in die Lage zu versetzen, eine möglichst zügige und adäquate Entscheidung über die zukünftige Frequenznutzung treffen zu können. Denn nur so kann kurzfristig die notwendige Entscheidungs- und Investitionssicherheit generiert werden.

Dies liegt nicht zuletzt auch im Interesse der verschiedenen Stakeholder, die mit großem Engagement ihre jeweiligen Positionen – deren Analyse eine wichtige Grundlage der nun vorliegenden Studie ist – eingebracht haben.

Zum Abschluss möchten wir uns an dieser Stelle ganz besonders bei Frau Katharina Hollnbuchner für ihre Mitarbeit bei der Recherche zu dieser Studie und Frau Mirella Feldmann für die redaktionelle Bearbeitung und Qualitätssicherung bedanken.

Berlin, Hamburg, Zürich

Im April 2010,

Arne Börnsen, Tim Bräulke, Jörn Kruse und Michael Latzer

EXECUTIVE SUMMARY

Bei der „Digitalen Dividende“ handelt es sich um jenen Teil des Spektrums, der durch die Digitalisierung der ehemals analogen Rundfunkdienste auf Grund neuer, effizienterer Übertragungs- und Codiertechniken verfügbar wird. Wenn man die Zahl der Fernsehprogramme und die dafür erforderlichen Frequenzen zugrunde legt, die vor dem Beginn der Analog-Digital-Umstellung im Jahr 2006 bei analoger Ausstrahlung in Österreich benötigt wurden, und sie dem Frequenzspektrum gegenüberstellt, das bei gleicher Zahl von Programmen bei digitaler Technik benötigt wird, so ergibt dies einen Wert für das frei werdende Spektrum von etwa 80 %.

Der im Zentrum der Studie stehende Teil der „Digitalen Dividende“ beschränkt sich auf das Spektrum von 790 bis 862 MHz (obere Digitale Dividende) – auch als Kanäle 61 bis 69 bezeichnet – also auf einen Anteil von rund 20 % der Frequenzen des UHF-Bandes.

Es lassen sich sowohl medien- als auch telekommunikationspolitische Ziele mit der Vergabepraxis der Digitalen Dividende ansteuern. Die angestrebten öffentlichen Zielsetzungen umfassen:

- die Maximierung des volkswirtschaftlichen Nutzens durch die Vergabepraxis,
- die Stärkung der Medienvielfalt,
- die Sicherung des öffentlich-rechtlichen Rundfunks, von österreichischer Programmproduktion, von Free-to-Air-Rundfunk,
- die Zukunftssicherheit des terrestrischen Rundfunks (inklusive HDTV),
- die Vollversorgung der ländlichen Gebiete mit Breitbandanschlüssen zur Erreichung sowohl wirtschafts- als auch demokratiepolitischer Ziele.

Zu den diskutierten Zielen gehören zudem:

- der Schutz von Sekundärnutzern (professionelle Drahtlosmikrofontechnologie), also im Wesentlichen der in Österreich zunehmend bedeutsamen Veranstaltungsindustrie, und
- die Minimierung möglicher Störungen zwischen TV-Kabelnetzen und Endgeräten einerseits und Breitband-Mobilfunk andererseits.

Die Studie orientiert sich an der übergeordneten Zielsetzung einer Optimierung der öffentlichen Zielerreichung im konvergenten Kommunikationssektor, d. h., an der Erfüllung möglichst vieler öffentlicher Ziele im Kommunikationssektor.

Der Kontext und Handlungsspielraum der Vergabe der Digitalen Dividende in Österreich wird sowohl durch nationale als auch durch internationale Akteure und Entwicklungen abgesteckt. Die internationalen Rahmenbedingungen und Eckpunkte ergeben sich zum einen aus Vorgaben und Empfehlungen internationaler und supranationaler Organisationen sowie zum anderen durch die Strategien der Nachbarländer.

Erwähnenswert ist hierbei, dass alle sechs europäischen Länder, die bereits eine Vergabeentscheidung getroffen haben, darunter auch die Nachbarländer Deutschland und Schweiz, sich entsprechend der Empfehlung der Europäischen Kommission für die Nutzung der oberen Digitalen Dividende durch Breitband-Mobilfunk entschieden haben. Die volkswirtschaftliche Fragestellung der Studie besteht darin, in welcher Verwendung die durch technischen Fortschritt (Digitalisierung des Fernsehens) frei werdenden Frequenzen der oberen Digitalen Dividende (790 bis 862 MHz) den höchsten gesamtwirtschaftlichen Wert für Österreich haben.

Die entscheidende Größe der Beurteilung ist der Inkrementalwert, das heißt der zusätzliche Wert, den die Vergabe des Inkrements (frei werdende Frequenzen) in verschiedenen Verwendungen (insb. Fernsehen, Breitband-Mobilfunk, Schnurlosmikrofone) hätte, wobei die beiden Ersteren im Mittelpunkt stehen. Der relevante Vergleich bezieht sich also nicht allgemein auf den Rundfunk (Fernsehen) bzw. Breitband-Mobilfunk insgesamt. Verglichen werden insbesondere die Inkrementalwerte dieser Frequenzen für

- (a) das Fernsehen (z. B. zusätzliche Fernsehprogramme, Umstellung auf HDTV) und
- (b) Ausmaß und Qualität der Versorgung mit mobilem Breitband in Österreich.

Unter dieser Prämisse wird zwischen vier grundsätzlichen Handlungsoptionen unterschieden, die als Szenarien bezeichnet werden und im Rahmen der Studie einer systematischen Analyse unterzogen wurden.

Szenario 1: Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Rundfunk

Szenario 2: Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk

Szenario 3: Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk

Szenario 4: Aufschieb der Entscheidung („wait and see“)

In der Analyse wird darüber hinaus zwischen folgenden drei Breitbandarten unterschieden

- α -Breitband (mind. 144 Kbit/s bis 1 Mbit/s), entsprechend den Mindestkriterien für die statistische Erfassung in nationalen und europäischen Vergleichsstatistiken
- β -Breitband (mind. 1 Mbit/s bis 6 Mbit/s), entsprechend der aktuell vorherrschenden öffentlichen Meinung, was derzeit als Breitband zu bezeichnen sei, und
- γ -Breitband (mind. 6 Mbit/s) als zukunftsorientierter Breitbanddefinition.

Szenario 1: Vergabe an den Rundfunk

Eine volkswirtschaftliche Begründung für die Vergabe der oberen Digitalen Dividende an das Fernsehen ist nicht ersichtlich. Der Rundfunk ist auch bei voller Erfüllung seines Frequenzbedarfs durch 10 HD- und 15 SD-Programme unter der Annahme der Einführung von DVB-T2 und MPEG4 nicht auf das Spektrum der oberen Digitalen Dividende angewiesen. Eine Zuweisung dieses Spektrums an den Rundfunk ist daher nicht gerechtfertigt.

Szenario 2: Vergabe an den Breitband-Mobilfunk

Die Analyse zeigt, dass der Inkrementalnutzen der oberen Digitalen Dividende für die Bevölkerung und die Unternehmen in Österreich besonders hoch ist, wenn sie vollständig für den Breitband-Mobilfunk und hier insbesondere zur flächendeckenden Versorgung ländlicher Räume verwendet wird. Dazu eignen sich die Frequenzen der Digitalen Dividende im 800 MHz-Bereich aufgrund besonders günstiger Ausbreitungs-Charakteristika und der möglichen Mitnutzung von Standorten der 900 MHz-GSM-Netze außerordentlich gut.

Diese Verwendung liefert wesentliche Beiträge

- zur Schließung von Breitbandversorgungslücken (die bei Festnetz-DSL, Kabel-Modem etc. bestehen), von 1 % der Bevölkerung im Fall von α -Breitband bzw. rund 4 % im Fall von β -Breitband
- zur Erhöhung von Datenraten der dortigen individuellen Nutzer und der Volumina aller Nutzer in einem Gebiet (kollektiver Aspekt), von derzeit flächendeckend 1 Mbit/s auf 6 Mbit/s und mehr für rund 20 % der Bevölkerung

- zur Ermöglichung der mobilen/nomadischen Nutzung (für Einwohner, Geschäftsleute, Touristen etc.) und
- zur Intensivierung des Wettbewerbs zu anderen festen (DSL, TV-Kabel) und/oder mobilen (UMTS etc.) Breitband-Infrastrukturen in den Überschneidungsflächen und damit auch
- zur Verbesserung (Bandbreite, Preise etc.) von deren Angeboten.

Darüber hinaus werden durch die höheren Zugangsbandbreiten der einzelnen Funkteilnehmer auch sehr breitbandige Netzanbindungen der Funkstandorte notwendig, die wirtschaftlich meist nicht mehr sinnvoll durch Richtfunk realisierbar sind. Somit kann und wird die so verwendete Digitale Dividende auch einen positiven Beitrag zum Rollout von Glasfasernetzen in Österreich leisten.

Auch können durch eine Entscheidung für die Nutzung für Breitband-Mobilfunk die entstehenden Skaleneffekte in Bezug auf Mobilfunkinfrastruktur und Endgeräte genutzt werden. Durch die bereits erfolgten Vergabeentscheidungen pro Mobilfunk in anderen Ländern existiert bereits ein potenzieller Endkundenmarkt von rund 220 Millionen Menschen in Europa.

Allerdings sind bei einer Vergabe an Breitband-Mobilfunk eine Reihe von Begleitmaßnahmen zu initiieren, um die möglichen negativen Auswirkungen auf TV-Kabelnetze, PMSE-Anwendungen und den terrestrischen Rundfunk zu minimieren, sowie eine zeitnahe Versorgung in ländlichen Gebieten sicherzustellen.

Szenario 3: Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk

Eine volkswirtschaftliche Begründung für eine geteilte Vergabe der oberen Digitale Dividende an Rundfunk und Breitband-Mobilfunk ist nicht ersichtlich, da das Ziel der Verbesserung der Breitbandversorgung nicht signifikant gefördert werden kann.

Eine geteilte Nutzung des Spektrums der oberen Digitalen Dividende für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk ist auf Grund der Ineffizienz der Frequenznutzung, sowie der aus dieser Nutzungsart resultierenden Probleme nicht praktikabel. Darüber hinaus ist der volkswirtschaftliche Nutzen der Frequenzen der oberen Digitalen Dividende geringer als im Szenario Nutzung für Breitband-Mobilfunk und sollte daher nicht zur Anwendung kommen.

Szenario 4: Aufschiebung der Entscheidung

Die frei werdenden Frequenzen gegenwärtig gar nicht zu vergeben, sondern abzuwarten, wie die weitere Entwicklung verläuft wäre dann akzeptabel, wenn die fraglichen Frequenzen gegenwärtig nicht wirklich benötigt würden und für die nächsten Jahre entweder auf der Angebotsseite (technische Innovationen, Produktentwicklungen etc.) oder auf der Nachfrageseite (Präferenzverschiebungen, neue Dienste mit anderen Anforderungen an die Übertragungsinfrastruktur etc.) wesentliche Veränderungen erwartet werden könnten, die andere Frequenznutzungen nahe legen würden. Die Nutzung für Breitband-Mobilfunk ist bezüglich der transportierten Inhalte nämlich eine sehr universelle Verwendung.

Die fraglichen Frequenzen werden jedoch gegenwärtig benötigt um die ländlichen Räume in Österreich mittels Breitband-Mobilfunk mit einer modernen Kommunikations-Infrastruktur voll zu versorgen und damit auch international wettbewerbsfähig zu sein. Ein Abwarten wäre also eine volkswirtschaftlich teure Option. Es ist nicht von Vorteil, eine absehbar notwendige Entscheidung nicht heute, sondern erst nach mehreren Jahren zu treffen. Diese Alternative wird als wirtschaftlich nicht sinnvoll beurteilt.

1 TEIL A - WIRTSCHAFTLICHE, TECHNISCHE UND REGULATIVE IST-SITUATION ZUR DIGITALEN DIVIDENDE IN ÖSTERREICH

1.1 Grundlagen und Hintergründe

1.1.1 Definition und Umfang der Digitalen Dividende

Bei der „Digitalen Dividende“ handelt es sich um das zusätzliche Spektrum, das bei der Digitalisierung der ehemals vorhandenen analogen Dienste aufgrund neuer, effizienter Übertragungs- und Codiertechniken verfügbar wird. Durch die Digitalisierung ist es möglich, die vorher ausschließlich analog genutzten Frequenzen effektiver zu nutzen, da auf einer bisher analogen Frequenz bzw. einem bisher analogen Kanal mehrere Rundfunkangebote digital verbreitet werden können. Dadurch vergrößert sich die Übertragungskapazität bei gleich bleibendem Frequenzspektrum.

Wenn man die Zahl der Fernsehprogramme und die dafür erforderlichen Frequenzen zugrunde legt, die vor dem Beginn der Digitalisierung im Jahr 2006 bei analoger Ausstrahlung in Österreich benötigt wurden, und sie dem Frequenzspektrum gegenüberstellt, das bei gleicher Zahl von Programmen bei digitaler Technik benötigt wird, so ergibt dies einen Wert von etwa 80 %.¹

Die der Studie zugrunde liegende „Digitale Dividende“ umfasst demgegenüber nur das Spektrum von 790 bis 862 MHz (obere Digitale Dividende), also einem Anteil von nur 18 %. Der Grund liegt darin, dass die Auftraggeber der Studie den Fokus auf diesen Frequenzbereich richten, was in Übereinstimmung mit der Diskussion und Vorgehensweise auf europäischer Ebene ist. Wenn in dieser Studie an einigen Stellen die gesamte, durch die Digitalisierung eingesparte Frequenzmenge adressiert wird, so ist dann von der „totalen Digitalen Dividende“ die Rede, die sich aus unterer und oberer Digitaler Dividende zusammensetzt.²

Für die Aussage, dass das betrachtete Spektrum von 790 bis 862 MHz (obere Digitale Dividende) nur einen Anteil von 18 % der totalen Digitalen Dividende ausmacht, wurde eine kostengünstige Rundfunksendernetzplanung mit so genannter „High Power - High Tower-Struktur“ zugrunde gelegt, wie sie auch in Österreich implementiert ist.

Eine solche Kalkulation gilt allerdings nur in der Theorie, weil die Rundfunkveranstalter den Umstieg von der Analog- auf die Digitaltechnik genutzt haben, um gleichzeitig mit der Einführung der neuen digitalen Sendetechnik, nämlich DVB-T (Digital Video Broadcasting - Terrestrial), zusätzliche Programme anzubieten. Mit dieser Technik, die mit erheblichen finanziellen Aufwendungen seitens der Sendernetzbetreiber einherging, ist es gelungen, die Zahl der Programme in Ballungszentren i. d. R. bei Verwendung von 4 Multiplexen auf 7 bis 8 Programme zu steigern (davon ein Multiplex für DVB-H).

Die Rundfunkveranstalter haben damit die Entwicklungsmöglichkeiten, die ihnen politisch zuerkannt wurden, genutzt, und somit einen Großteil der Digitalen Dividende bereits für eine gewisse Erhöhung der Programmvierfalt umgesetzt. Ungenutzt bleibt allerdings nach der Umstellung

¹ Vgl. Analysys Mason/DotEcon/Hogan&Hartson 2009.

² Vgl. hierzu auch das Kapitel 2.1.1.

von der analogen auf die digitale Ausstrahlung ein Teil des Spektrums, weil private Programmanbieter nur z. T. bereit sind, in DVB-T zu investieren. Sollten in dem Spektrum von 790 bis 862 (Kanäle 61 bis 69) nach Abschaltung der analogen Sender noch Kanäle genutzt werden, so können diese in das Spektrum von 470 bis 790 MHz verschoben werden, falls eine andere Nutzung als für den Rundfunk betrieben werden soll.

In dieser Untersuchung wird das Spektrum der Kanäle 61 bis 69, also nur der obere Teil der Digitalen Dividende, in den Fokus gestellt.

Auf die Digitale Dividende verweisend wird insbesondere angeregt, ländliche Räume bei der Versorgung mit breitbandigen Internetanschlüssen nicht länger zu vernachlässigen. Derzeit haben einige ländliche Regionen in Österreich, wie z. B. Krems (a. d. Donau) Land³, eine schlechte breitbandige Kommunikationsversorgung⁴: Entweder ist die Reichweite der Kupfer-Doppelader, des herkömmlichen Telefonanschlusses, zu gering, oder der TV-Kabelausbau beschränkt sich auf dichter besiedelte Regionen. Ein flächendeckender DSL-fähiger Festnetzausbau mit Lichtwellenleiter-Technologien ist kurzfristig weder realisierbar noch finanzierbar. Groben Schätzungen zufolge ist dafür vielmehr ein Zeitraum von mindestens 20 Jahren erforderlich, weshalb zumindest Übergangslösungen zu untersuchen sind.

In Österreich ist schon heute ein qualitativ hochwertiger Ausbau des breitbandigen Mobilfunks mit Bandbreiten bis 7,2 Mbit/s⁵ vorhanden. Die UMTS-Versorgung ist nach Angaben der Mobilfunkbetreiber z. T. für bis zu 90 % der Bevölkerung mit dieser Bandbreite möglich.

Die Möglichkeit, die verbleibenden Prozente der Bevölkerung breitbandig zu versorgen, wird in der Nutzung der oberen Digitalen Dividende der Rundfunkfrequenzen von 790 bis 862 MHz liegen. Die Diskussion zum Thema Rundfunkfrequenzen ist u. a. durch die Vorschläge der EU-Kommission zur Frequenzpolitik im TK-Review⁶ und durch Empfehlungen der Analysys Mason Studie „Exploiting the Digital Dividend – a European Approach“ forciert worden. Es ist jedoch erforderlich, auch technische Alternativen der Kommunikationsversorgung zu prüfen, insbesondere die Satellitenkommunikation, die in sehr dünn besiedelten Gebieten spezifische Vorteile hat, und ggf. die höheren monatlichen Kosten aufwiegen könnte.

Auf der WRC-07 (World Radiocommunication Conference 2007) wurde beschlossen, die Kanäle 61 bis 69 (790 bis 862 MHz) für eine koprimäre Nutzung, also wahlweise für Mobilfunk- und Rundfunknutzung spätestens ab Mitte Juni 2015 zu öffnen.

Von zentraler Bedeutung bei der Klärung der offenen Fragen ist die Beschreibung und Bewertung möglicher Störpotenziale sowie die Darstellung des Frequenzbedarfs für den Rundfunkdienst einerseits und den Mobilfunk bei der angestrebten flächendeckenden Versorgung mit Breitbanddiensten andererseits.

³ Hier haben rund 8 % der Bevölkerung keinen Zugang zu DSL-basiertem Breitband und rund 12 % bzw. 38 % nur Zugang zu Breitband mit weniger als 4 Mbit/s bzw. 8 Mbit/s; eine Übersicht zur Breitbandverfügbarkeit in Österreich ist in Anlage 4.3 der Studie einsehbar.

⁴ Vgl. RTR 2009 b.

⁵ Auf Basis von HSDPA Technologie, in einigen Gebieten – i. d. R. in Ballungsräumen und in Autobahnnähe – sogar bis 14.4 Mbit/s

⁶ Siehe dazu auch: Kleist/Lamprecht-Weißborn 2007.

1.1.2 Anwendungsmöglichkeiten und Einflussfaktoren der Nutzung

Der Rundfunk nutzt in Österreich nur einen Teil des Spektrums von 470 bis 790 MHz, es werden derzeit 4 von möglichen 7 Multiplexen genutzt, die im Rahmen des GE06 Allotments Österreich zugewiesen wurden. Dabei ist festzustellen, dass 6 der möglichen Multiplexe ausschließlich Kanäle unterhalb von Kanal 61, also im Frequenzband von 470 bis 790 MHz belegen.

	Bd III	MUX A	MUX B	MUX C	MUX D				
Wien		23	41	50					
NÖ Ost	5	24	34	53	36	60		62	65
NÖ Mitte Nord	5	31	21	38	48	55	58	68	
NÖ Mitte Süd	5	52	34	55	48	31		62	65
NÖ West	5	43	26	52	35	34	47	54	56
BGLD Nord	9	52	34	30	36	53		67	
BGLD Süd	8	43	23	30	47			62	69
Stmk SO	8	26	23	29	47	39	50	69	
Stmk Mitte	7	41	25	57	35	52	56	64	
Stmk West	7	34	40	27	39	42	50	63	
Ktn Ost	6	28	22	51	46	33	31	62	
Ktn West	6	24	30	54	48	23		66	68
OÖ Nord	8	43	37	51	41	45		64	67
OÖ Süd	8	36	30	53	44	23	24	28	
Salzburg	6	32	29	55	47	59		61	65
Tirol Oberland	8	49	27	55	32	50	29	61	
Tirol Unterland	8	23	30	24	37	22	36	64	
Osttirol	5	41	35	28	33	25	49	64	
Vorarlberg	5	24	21	55	31	59		65	67

Abbildung 1: Umsetzung des GE06 Plans in Österreich
Quelle: RTR 2009 a.

Vordergründig ist also die Nutzung des Spektrums oberhalb von 790 MHz für terrestrisches digitales Fernsehen nicht zwingend geboten. Seitens des Rundfunks wird allerdings darauf verwiesen, dass eine angestrebte Umstellung auf HDTV (High Definition TV, hochauflösendes Fernsehen) nur realisierbar sei, wenn über einen begrenzten Zeitraum ein Simulcastbetrieb vorgenommen wird, also die Ausstrahlung der terrestrischen Programme sowohl mit den Decodern für DVB-T1 und MPEG 2-Komprimierungstechnik als auch mit den Decodern der neuen Generation, DVB-T2 mit MPEG 4-Komprimierungstechnik. In einem Zeitraum von wenigen Jahren können die Verbraucher allmählich den Wechsel ihrer Empfangstechnik vollziehen.

Es ist zu bewerten, ob die Vorgehensweise dem Gebot der effizienten Frequenznutzung entspricht oder ob alternative Vorgehensweisen möglich sind.

Das Spektrum zwischen 790 und 862 MHz wird in Europa ebenfalls für schnurlose Mikrofone genutzt (Programme Making Special Event: PMSE). Zwar werden professionell genutzte Mikrofone in Österreich bereits zu 80 % in dem Spektrum von 470 bis 790 MHz eingesetzt, jedoch müssen ggf. auch die verbleibenden 20 %, die zurzeit im Spektrum 790 bis 862 MHz eingesetzt werden, in das darunter liegende Spektrum verschoben werden. Dabei ist zu prüfen, ob für die Nutzung der Schnurlosmikrofone genügend Raum im UHF-Spektrum besteht und welche Alternativen ggf. möglich sind. Die Nutzung der Hörhilfen und anderer Geräte bei 863 bis 865 MHz ist ebenfalls zu berücksichtigen.

Das Spektrum von 790 bis 862 MHz wird in Österreich ebenfalls für digitale TV-Kabeldecoder (DVB-C) und Kabel Modems genutzt. Dabei treten Interferenzen auf, falls Mobilfunk-Endgeräte im selben Frequenzspektrum genutzt werden. Zu prüfen ist, mit welcher Wahrscheinlichkeit und unter welchen Bedingungen diese Störungen den TV-Empfang und die digitalen Zusatzdienste in den TV-Kabelnetzen stören. Darauf aufbauend ist zu definieren, wie Störungen vermieden werden können, so u. a. durch einen ausreichenden Abstand der Endgeräte von den Decodern. Zu prüfen ist ebenfalls, ob die Abschirmung der Decoder und der Kabelnetze den technischen Anforderungen gerecht werden.

Die Nutzung des Spektrums der Digitalen Dividende für den breitbandigen Mobilfunk ist deshalb besonders geeignet, weil das Funkspektrum unterhalb von 1 GHz zu besonders hohen Reichweiten führt. Insbesondere in entfernteren ländlichen Regionen kann dieser Vorteil für einen wirtschaftlichen Ausbau von Mobilfunknetzen genutzt werden.

Grundsätzlich ist jedoch zu beachten, dass sich eine gemischte Nutzung des Spektrums für Mobilfunk und Rundfunk ausschließt. Auch die Nutzung von „white spaces“, also Rundfunklücken, ist nicht möglich, weil DVB-T mit einer hohen Reichweite von ca. 150 km den Mobilfunk auf derselben Frequenz stört und zumindest ein Abstand („guard band“) von 1 MHz erforderlich ist. Dies führt zu der Konsequenz, dass Rundfunk und Mobilfunk zwei voneinander getrennte und reservierte Spektren benötigen.

Dies bedeutet auch, dass eine gleichzeitige Nutzung der oberen Digitalen Dividende in Österreich durch den Rundfunk und den Mobilfunk wegen der Störauswirkungen von DVB-T auf die Nutzung des Mobilfunks in Nachbarstaaten nicht möglich sein wird.

1.1.3 Medienvielfalt als Ziel

Eine wichtige gesellschaftliche Zielsetzung ist die Medienvielfalt, die auch als inhaltliche Vielfalt oder als publizistische Vielfalt bezeichnet wird. Dieses Ziel findet sich in vielen Gesetzen und medienpolitischen Statements. Es ist auch für die Vergabe der Digitalen Dividende von besonderer Relevanz. Die Medienvielfalt können wir in zwei Aspekte unterteilen, nämlich die konsumtive Vielfalt und die meritorische Vielfalt.⁷

Die konsumtive Vielfalt bezieht sich auf die individuellen Wahlmöglichkeiten der Mediennachfrager beim Konsum. Wie groß ist die Auswahl an unterschiedlichen Inhalten der Medien im weitesten Sinne für Konsumenten mit unterschiedlichen Präferenzen? Sind genug und hinreichend differenzierte Medienangebote vorhanden, sodass die Konsumfreiheit und die Konsumentensouveränität auch substantiell werden können. Dies bezieht sich einerseits auf die Verfügbarkeit unterschiedlicher Medien und andererseits auf viele und heterogene Medienobjekte (publizistische Einheiten, redaktionelle Einheiten) innerhalb einer Mediengattung.

Beim Fernsehen würde die konsumtive Vielfalt also erhöht, wenn weitere Programme (die nicht lediglich „more of the same“ sind) für die Zuschauer hinzukommen und/oder sich die Programme voneinander stärker unterscheiden. Wenn die Frequenzen der Digitalen Dividende also für zusätzliche Fernsehprogramme genutzt werden, wird grundsätzlich die konsumtive Vielfalt (Auswahl

⁷ Vgl. hierzu ausführlicher: Kruse 1996, S. 25-52.

beim Konsum) vergrößert. Der gleiche Effekt würde eintreten, wenn den Bürgern durch das Internet zusätzliche Medienangebote verfügbar gemacht werden.

Die meritorische Vielfalt bezieht sich stärker auf die gesellschaftlichen Aspekte und beinhaltet vor allem die Meinungsvielfalt bezüglich politischer, weltanschaulicher und kultureller Themen etc. Es ist für ein funktionierendes demokratisches Gemeinwesen von besonderer Bedeutung, dass die Medien, die für die meisten Bürger die primären Instrumente der Information und der Meinungsbildung darstellen, bezüglich ihrer Quellen, Inhalte und Darstellungsformen (z. B. bezüglich unterschiedlicher kognitiver Ansprüche) möglichst vielfältig und voneinander unabhängig sind.

Das Ziel der publizistischen Vielfalt und der Meinungsvielfalt erscheint in Österreich besonders relevant, da eine relativ hohe Konzentration bei der einschlägigen Presse und bei den audiovisuellen Medien besteht. Wenn man eine hohe Medienkonzentration als Problem für die tatsächliche Informationsfreiheit und für die Meinungsvielfalt betrachtet, erhöht die Einführung zusätzlicher Fernsehprogramme die Chance, dass das gesellschaftliche Ziel der publizistischen Vielfalt (Meinungsvielfalt) besser erreicht wird. Ob dies dann tatsächlich der Fall ist, hängt von den Inhalten der Programme, von der Unabhängigkeit der Redaktionen und von den Programmveranstaltern ab.

Allerdings ist eine Erhöhung der Meinungsvielfalt grundsätzlich auch über das Internet realisierbar. Das Internet bietet Zugang zu einer großen Fülle von Informationsquellen und Meinungsträgern. Wenngleich man bedenken muss, dass sich einige relevante Konsumcharakteristika (z. B. aktiver und passiver Konsum) zwischen Internet und Fernsehen deutlich unterscheiden, gilt in jedem Fall, dass das Internet potenziell für jeden Bürger eine weit größere publizistische Vielfalt bieten kann als jedes Bündel von Fernsehprogrammen. Insofern kann man argumentieren, dass eine tatsächliche Erhöhung der Meinungsvielfalt über mehr Zugänge zu Internet-Angeboten (diverse Nachrichten-Seiten, Blogs etc.) besser erreichbar ist als über weitere TV-Programme. Zudem stellen viele TV-Programme ihre Inhalte selbst auch über das Internet zur Verfügung (z. B. Mediathek).

Die Markteintrittsbarrieren für die Träger (bzw. die publizistischen Einheiten) anderer, neuer und abweichender Sichtweisen und Meinungen sind über Internet-Plattformen vergleichsweise niedrig. Dies liegt daran, dass die erforderliche Infrastruktur universell ist, von den Inhabern keine irreversiblen Investitionen erfordert und nicht diskriminierend von vielen (auch neuen) Anbietern genutzt werden kann. Zusätzliche Informations-, Analyse- und Meinungs-Angebote insbesondere zu österreichspezifischen Inhalten sind eher über Online-Angebote zu erwarten.

1.1.4 Volkswirtschaftliche Fragestellung

Die Aufgabe der Studie besteht in der Abschätzung, in welcher Verwendung die durch den technischen Fortschritt (Digitalisierung des Fernsehens) frei werdenden Frequenzen (Digitale Dividende) den höchsten gesamtwirtschaftlichen Wert für Österreich haben. Somit handelt es sich um eine originär volkswirtschaftliche (d. h. ökonomische) Fragestellung. Im konkreten Fall spitzt sich die Frage vor allem darauf zu, ob die frei werdenden Frequenzen vom Rundfunk (Fernsehen) oder für die mobile Breitbandversorgung (insbesondere in ländlichen Gebieten) genutzt werden sollen. Darüber hinaus steht auch die Nutzung durch Schnurlosmikrofone im weiteren Sinne (PMSE u. a.) in direkter Konkurrenz zu Breitband und Fernsehen. Insofern könnte man grundsätzlich auch von einer Rivalität zwischen drei Gruppen ausgehen.

Aus volkswirtschaftlicher Sicht scheint das Problem sehr einfach zu sein. Die Allokation eines knappen Gutes auf unterschiedliche potenzielle Verwendungen ist ein ökonomisches Standardproblem und durch ein pretiales Verfahren effizient, schnell und transparent zu lösen. Dies wäre insbesondere durch eine Auktion der in Rede stehenden knappen Frequenzen unter allen potenziellen Nutzern relativ einfach zu realisieren. Wenn die unmittelbaren Nachfrager nach Frequenzen kommerzielle Unternehmen sind und bei der Verwendung des knappen Gutes nur einzelwirtschaftliche Motive relevant wären, würde dies vermutlich auch so vonstattengehen. Dann wäre eine diskretionäre staatliche Entscheidung überflüssig.

Dies ist im vorliegenden Fall jedoch etwas anders. Es würde ja bedeuten, dass Rundfunkveranstalter mit Mobilfunkunternehmen und gegebenenfalls mit noch weiteren Interessenten (insbesondere Betreibern von Schnurlosmikrofonen)⁸ um die Frequenzen mit ihren Geboten konkurrierten. Das kleinere ökonomische Problem wäre noch, dass die Rundfunkveranstalter in der Vergangenheit die Frequenzen gratis nutzen konnten. Das zu ändern wäre wirtschaftlich ohnehin plausibel. Allerdings gehören die bei Weitem größten TV-Programme (ORF1 und ORF2) zu staatlichen Unternehmen und sind überwiegend (ca. 57%) nicht-marktlich finanziert. Insofern wäre deren Zahlungsbereitschaft nicht ökonomisch wertadäquat, sondern verzerrt. Hinzu kommt, dass sowohl der Rundfunk (Fernsehen) als auch das mobile Breitband positive externe Effekte für die Gesellschaft erzeugen, die nicht in den Auktionsgeboten reflektiert würden. Das letztlich ausschlaggebende Argument ist jedoch, dass eine Beteiligung des Rundfunks an einer allokatonswirksamen Auktion und deren entgeltlicher Erwerb von Frequenzen in Österreich politisch nicht erwünscht ist. Insofern muss die Frequenzallokation auf eine andere Weise erfolgen, wozu die vorliegende Studie einen Beitrag leistet.

Für die Frage, ob die Frequenzen der Digitalen Dividende vom Rundfunk (Fernsehen) oder für die Versorgung mit mobilem Breitband genutzt werden sollen, sind die Inkrementalwerte beider Nutzungsarten zu vergleichen.⁹ Das heißt, es geht um den zusätzlichen Wert, der beim Fernsehen einerseits und beim mobilen Breitband andererseits durch die Vergabe und Nutzung der Frequenzen erzeugt würde.

Der relevante Vergleich bezieht sich also nicht allgemein und insgesamt auf die gesellschaftliche Wertschätzung des Rundfunks (Fernsehen) oder des mobilen Breitbands. Verglichen werden die Inkrementalwerte dieser Frequenzen für (a) das Fernsehen (z. B. zusätzliche Fernsehprogramme, Umstellung auf HDTV, etc.) und für (b) die Versorgung mit mobilem Breitband in Österreich. Dies schließt in beiden Nutzungsbereichen die bestehende Situation mit den vorhandenen Substituten ebenso ein wie die alternativen Zielerreichungs-Möglichkeiten (z. B. alternative Frequenzen oder alternative Distributionswege, Techniken etc.).

Dies erfordert einerseits beim Fernsehen eine Abschätzung des gesellschaftlichen Wertes zusätzlicher terrestrisch verbreiteter Programme (über die bestehenden Programme und über andere Distributionswege hinaus) oder von Qualitätsverbesserungen (z. B. Einführung von HDTV), die durch die Digitale Dividende ermöglicht werden und die nicht bereits durch andere Mittel (z. B. eine effizientere Frequenznutzung oder andere Frequenzbereiche) realisiert werden können.

⁸ Im Folgenden wird aus Vereinfachungsgründen im Text überwiegend von den Schnurlosmikrofonen abstrahiert, was allerdings keine inhaltliche Aussage darstellen soll.

⁹ Dies wird in Kapitel 2.5 genauer erläutert.

Andererseits ist grundsätzlich ein Breitbandzugang zum Internet (durch Festnetz-DSL, Triple-Play in Kabelnetzen, UMTS, Satellit) auch ohne die infrage stehenden Frequenzen möglich, allerdings nicht überall in Österreich, und eventuell nicht für alle gewünschten Nutzungsarten (z. B. für nomadische oder mobile Nutzung durch Geschäftsleute, Touristen etc.) oder nicht in der gewünschten Bandbreite oder nur zu höheren Kosten. Gefragt ist also eine Abschätzung des zusätzlichen gesellschaftlichen Wertes des durch die Frequenzen der Digitalen Dividende ermöglichten mobilen Breitbandzugangs.

1.1.5 Definition und Entwicklung der Nachfrage nach Bandbreite

Die Nachfrage nach Bandbreite in festen und mobilen Kommunikationsnetzen unterliegt einer Dynamik, die eine nachhaltige allgemeingültige Definition schwierig macht, da sie relativ schnell überholt sein wird. Es gibt sehr optimistische Aussagen, dass die Nachfrage sich pro Jahr verdoppelt, es gibt andererseits technisch-physikalische Rahmenbedingungen, welche die für den einzelnen Nutzer zur Verfügung stehende Bandbreite limitiert.

In den offiziellen Statistiken der RTR, wie z. B. dem Telekom Monitor, wird ab einer Zugangsgeschwindigkeiten von 144 kbit/s von Breitband gesprochen.¹⁰ Während noch im Jahr 2009 in offiziellen Veröffentlichungen, so dem Breitbandatlas der Deutschen Bundesregierung, noch von 384 kbit/s ausgegangen wurde, wonach eine breitbandige Kommunikation „ausreichend“ gewährleistet sei, ist spätestens im laufenden Jahr davon auszugehen, dass 1 Mbit/s als Minimum für die anzubietende Bandbreite angesehen wird.

Bei der Bewertung der Bandbreitenangaben ist zudem zu berücksichtigen, dass diese i. d. R. von der Summe aus Uplink und Downlink ausgehen, und dass dabei ein wesentlich größerer Wert für den Downlink zugrunde gelegt wird. In der Zukunft wird jedoch seitens der Nutzer mehr und mehr ein symmetrischer Up- und Downlink erwartet werden, weil das Nutzungsverhalten sich dementsprechend ändert.

In Österreich werden heute nach Aussagen der Mobilfunkbetreiber bis zu 3 Mbit/s angeboten. Diese Werte beziehen sich auf die eingesetzten Mobilfunktechnologien, so wie sie in dem Kapitel 1.2.2 erläutert werden.

Mit der vierten Mobilfunkgeneration und hier insbesondere der LTE-Technologie werden wesentlich höhere Bandbreiten erwartet.¹¹ Abschließende Werte, die für den potenziellen Nutzer als zuverlässige Angabe dienen können, sind jedoch aufgrund des aktuellen Entwicklungsstandes nur eingeschränkt zu nennen und unterliegen aufgrund der physikalischen Rahmenbedingungen selbstverständlich den erreichbaren Bandbreiten am Sendestandort und der Zahl der Nutzer innerhalb der Zelle (s. nachfolgendes Kapitel).

Hinsichtlich der wünschenswerten Bandbreite, die im Jahre 2011 als Maßstab angesehen werden kann, hat sich in der Fachdiskussion ein Minimalwert von ca. 6 Mbit/s (symmetrisch) ergeben, der bereits in ein bis zwei Jahren bei bereits 10 Mbit/s liegen wird.

¹⁰ In Verbindung mit einem Datenvolumen von mindestens 250 MB pro Monat.

¹¹ Vgl. dazu Kapitel 1.2.2.

Festzustellen ist, dass diese Bandbreiten unter realistischen Bedingungen mittels Mobilfunk angesichts der wachsenden Zahl von Nutzern nur über die LTE-Technologie¹² realisiert werden kann.

Für die vorliegende Studie wird die Bandbreite in drei Kategorien unterteilt:

α -Breitband: Definition entsprechend RTR Telekom Monitor : mind. 144 kbit/s

β -Breitband: Standardbandbreite in der aktuellen Diskussion: mind. 1-6 Mbit/s

γ -Breitband: Nachfragegerechte Bandbreite in den Jahren bis 2015: mind. 6 Mbit/s

1.1.6 Berechnung der Bandbreite in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Frequenzen und der Zahl der Nutzer

Aufgrund der politischen Rahmenbedingungen werden maximal 72 MHz im Spektrum von 790 bis 862 MHz zur Verfügung stehen.

In unserem Rechenmodell gehen wir von folgenden Parametern aus:

Anschlussbandbreite: 6 Mbit/s (Summe aus Up- und Downlink-Datenrate)

Hintergrundinformation: Die Anschlussbandbreite wird aus Vereinfachungsgründen nicht nach Up- und Downstream differenziert. Eine Entwicklung hin zu höheren Upstream-Datenraten (und damit zu mehr symmetrischem Verkehr) würde somit auf Kosten der Downstream-Datenraten erfolgen müssen.

Angenommene durchschnittliche Datenrate pro Breitbandbestandskunden¹³: ca. 200 kbit/s

Hintergrundinformation: In derzeitigen ADSL-Netzen wird im Durchschnitt mit 60-150 kbit/s Verkehrsvolumen je Bestandskunde kalkuliert. Die Tendenz ist weiter steigend. Gründe für diese Zunahme sind der Trend zu „always on“ und die zunehmende Nutzung von Flatrate-Tarifen. Es wurde daher eine mittlere Datenrate von 200 kbit/s (0,2 Mbit/s) pro gelistetem Breitbandkunden angenommen, um hinreichend zukunftssicher zu sein.

Durchschnittliche *spektrale Effizienz:* 1,2 Bit/s/Hz/Zelle

Hintergrundinformation: Dieser Wert bezieht sich auf eine Funkzelle und ist gemittelt aus 1,6 Bit/s/Hz für den Downstream und 0,8 Bit/s/Hz für den Upstream. Die spektrale Effizienz von NGMN bei Verwendung von LTE- oder WiMax-Technologien wird in näherer Zukunft noch weit von den oft zitierten 2 Bit/s/Hz entfernt sein. Speziell im Upstream ist das Linkbudget aufgrund der geringeren Sendeleistung des Mobilgerätes erheblich ungünstiger, was zum Umschalten auf niedrig-stufigere Modulation und in der Folge zu erheblich verringerter spektraler Effizienz führt. Beim Wechsel zur nächsten Stufe der LTE-Entwicklung wird der dann zu erwartende Effizienzgewinn die Datenraten weiter steigern.

¹² Nominal sind zwar mit HSPA+ bis zu 21,6 Mbit/s im Downlink möglich, die nutzbare Bandbreite je User liegt aber erheblich darunter. LTE wird ca. die 4-5 fache Bandbreite ermöglichen (Basis Rel. 8).

¹³ Enthält alle angemeldeten Kunden, auch solche, die nicht gerade aktiv (online) sind.

Schätzung der Anzahl der Kunden im Bereich einer Funkzelle¹⁴ in ländlichen Gebieten sowie im städtischen Umland: ca. 350

Hintergrundinformation: Analog zu den o.g. Zahlen für ADSL sind hier alle gelisteten ortsfesten Breitbandkunden im Versorgungsbereich einer Zelle (eines Sektors) gemeint, d. h. alle aktiven und nicht aktiven Kunden. Eine Basisstation besitzt in der Regel 3 bis 4 Sektoren. Alle Sektoren benutzen die gleiche Frequenz.

Im hier betrachteten Umfeld mit etwa 350 Kunden im Versorgungsbereich einer Funkzelle ergibt sich eine erforderliche *Gesamtübertragungskapazität D* von:

$$D = 350 \text{ Kunden/Zelle} \times 0,2 \text{ Mbit/s / Zelle} = 70 \text{ Mbit/s / Zelle}$$

Damit ergibt sich das notwendige *Frequenzspektrum S* bezogen auf die durchschnittliche spektrale Effizienz von 1,2 Bit/s/Hz/Zelle:

$$S = 70 \text{ Mbit/s /Zelle} : 1,2 \text{ Bit/s/Zelle / Hz} = 58 \text{ MHz}$$

Deutlich wird, dass bei steigender Zahl von Kunden die benötigte Übertragungskapazität steigt bzw. die zur Verfügung stehende Bandbreite sinkt.

Dieses Rechenmodell geht von den 72 nutzbaren MHz aus. Diese werden allerdings um 11 MHz zu reduzieren sein, die als Puffer zwischen Upstream und Downstream dienen sollen, sowie um 1 MHz als Puffer zum Kanal 60, der für DVB-T genutzt wird.

In dem Rechenmodell wird angenommen, dass die verbleibenden 2 x 30 MHz durch einen Betreiber genutzt werden. Nach der Versteigerung werden jedoch wahrscheinlich drei Betreiber mit je 10 MHz (gepaart) das Spektrum nutzen.

Da die Betreiber auch die Zahl der Nutzer unter sich aufteilen, hat dies allerdings keine Auswirkung auf die mittlere, je Nutzer zur Verfügung stehende Bandbreite.

Es muss zusätzlich darauf hingewiesen werden, dass von den Mobilfunkbetreibern das 800 MHz-Spektrum in Kombination mit weiteren Frequenzen genutzt werden wird, also mit dem 900 MHz- und dem 1800 MHz-GSM-Spektrum, dem 2,1 GHz-UMTS-Spektrum sowie dem zu versteigernden 2,6 GHz-Spektrum. Die 800 MHz-Frequenzen werden demnach gezielt für größere Reichweiten in ländlichen Räumen eingesetzt, während in geringeren Reichweiten das weitere oben genannte Spektrum eingesetzt werden kann. Somit steht den Nutzern nicht allein das im Rechenmodell zugrunde gelegte Spektrum zur Verfügung, sodass einer größeren Zahl von Nutzern höhere Bandbreiten angeboten werden können.

Sollte die Zahl der Nutzer, wie von einigen Mobilfunkbetreibern für Österreich angegeben, lediglich bei 100 in typisch ländlichen Räumen liegen, dann wird entsprechend nur ein Drittel des Spektrum benötigt, bzw. im Umkehrschluss eine Bandbreite von bis zu 21 Mbit/s je Nutzer möglich sein.

¹⁴ Dies entspricht einem Sektor.

Leistungsfähigkeit der derzeit verfügbaren LTE-Technologie¹⁵

Die theoretische Leistungsfähigkeit liegt bei 85 Mbit/s pro Zelle (Laborversuche), die tatsächliche bei 56 Mbit/s, gemessen an einem Piloten der T-Mobile in Bonn.

Somit ergibt sich für drei Zellen eine gerundete Leistungsfähigkeit von ca 150 Mbit/s, es können also 50 Haushalte mit je 3 Mbit/s permanent versorgt werden. Die realistische durchschnittliche Zahl von Nutzern ist in das oben dargestellte Rechenmodell eingeflossen.

1.1.7 Status quo der Breitbandnutzung in Österreich

Im internationalen und europäischen Vergleich ist die Festnetz-Breitbandinternetpenetration in Österreich nicht auf einem der vorderen Plätze. Wie aus dem 14th Implementation Report der Europäischen Kommission¹⁶ hervorgeht, liegt die Festnetz-Breitbandpenetration in Österreich unter dem Durchschnitt der EU27 Staaten. In den letzten Jahren hat sich die relative Position von Österreich in Bezug auf die Festnetz-Breitbandpenetration jedoch ständig verschlechtert. So lag Österreich z. B. Mitte 2006 noch knapp über dem damaligen EU25 Durchschnitt und liegt nun bereits knapp unter dem EU27 Durchschnitt.

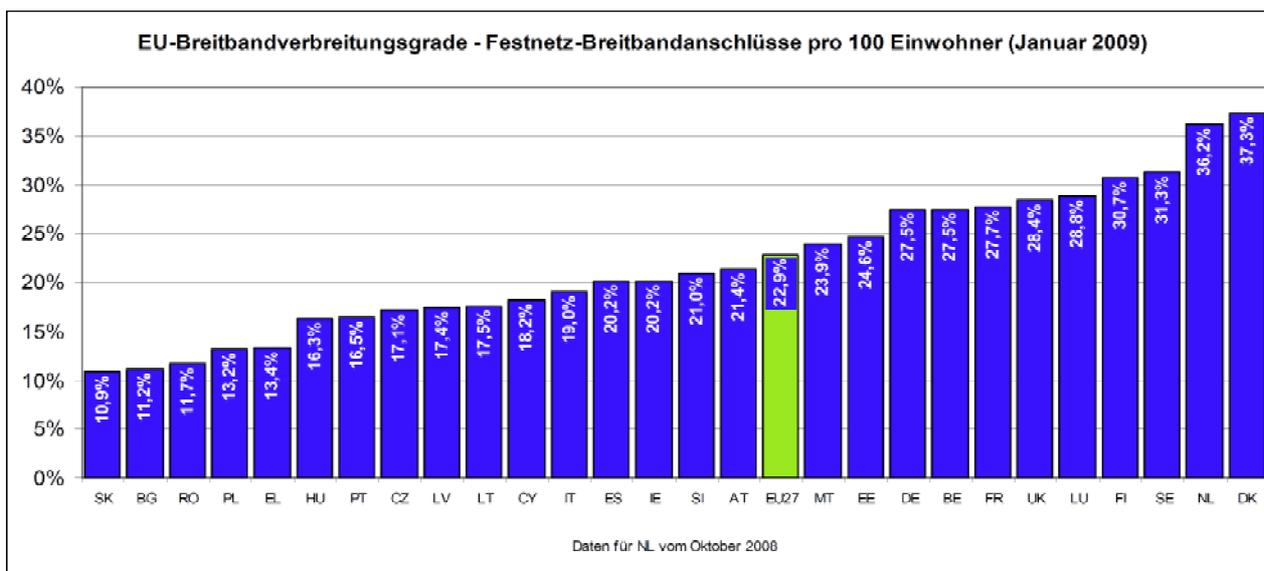


Abbildung 2: Breitbandpenetration in den Staaten der EU

Quelle: KOM(2009) 140.

Ganz anders sieht die Situation jedoch aus, wenn man den die mobile Breitbandpenetration betrachtet. Hier liegt Österreich mit großem Abstand an der Spitze im europäischen Vergleich und hat hier in den letzten Jahren sogar die Mobilfunkpioniere aus Skandinavien überholt.

¹⁵ Bezogen auf LTE Release 9.

¹⁶ Quelle: KOM (2009) 140.

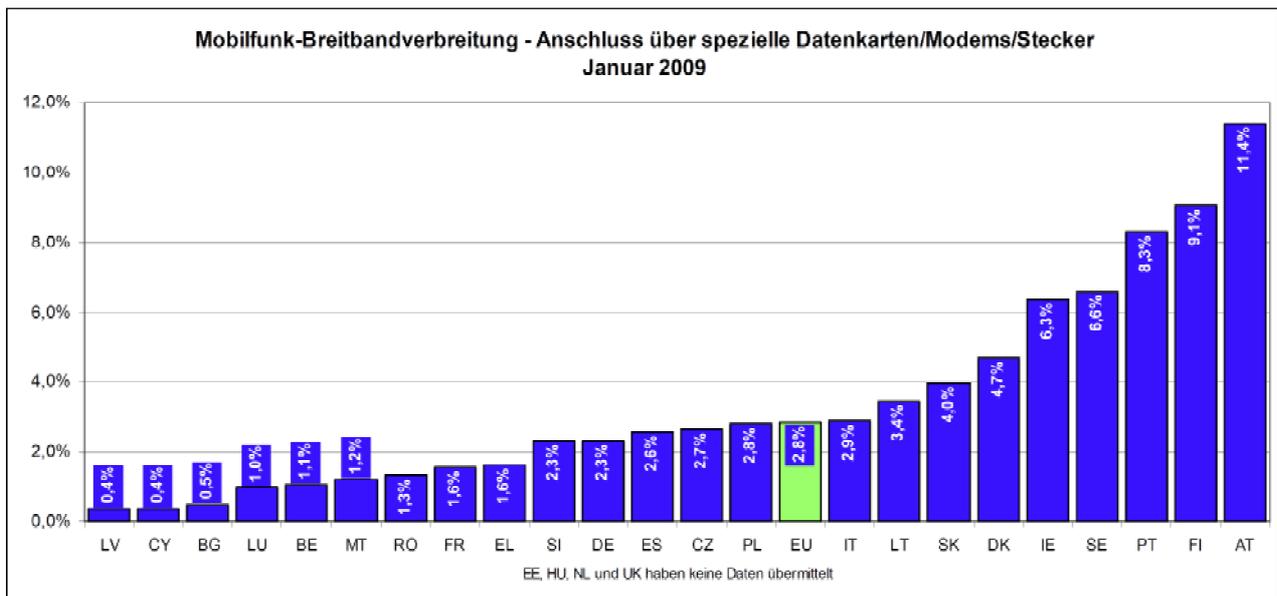


Abbildung 3: Mobilfunkbasierte Breitbandpenetration in den Staaten der EU
Quelle: KOM(2009) 140.

Die Gründe für die unterschiedliche Positionierung Österreichs bei mobilem und Festnetz-basiertem Breitband mögen teilweise in den individuell unterschiedlichen Nutzungspräferenzen liegen, basieren aber zu einem guten Teil auch auf den infrastrukturellen und auch kommerziellen Rahmenbedingungen des Breitbandzugangs. Hier zeigt sich, dass die Wettbewerbsintensität auf dem Österreichischen Markt für Festnetz basierte Breitbandzugänge im europäischen Vergleich recht gering ist.

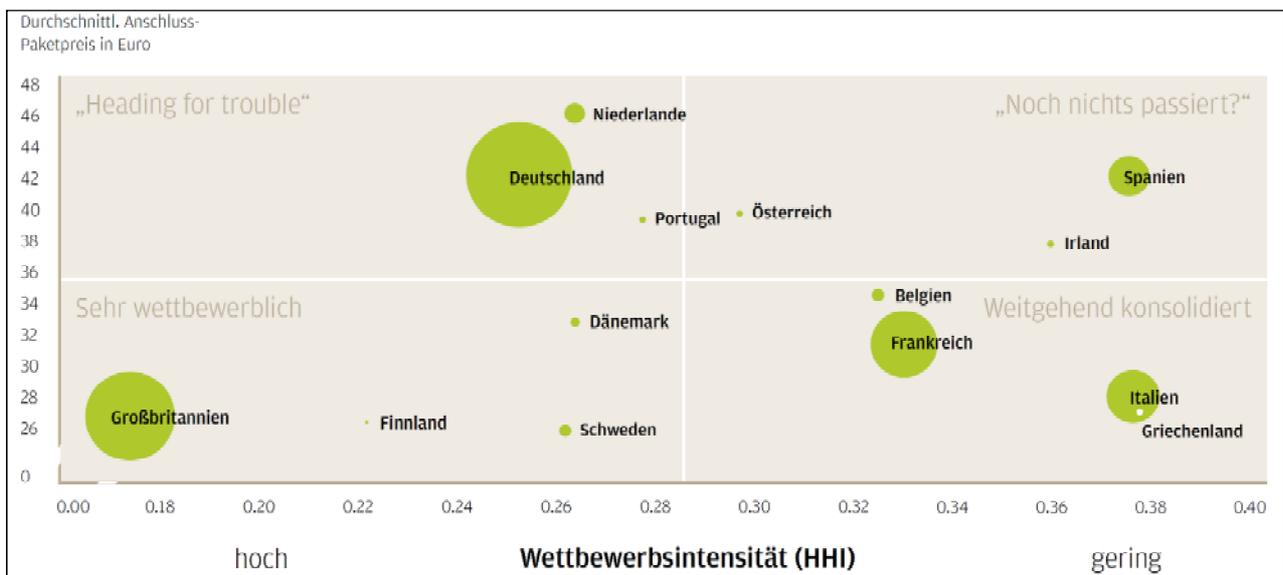


Abbildung 4: Wettbewerbsintensität vs. durchschnittlicher Anschluss-Paketpreis Westeuropa in 2008
Quelle: OC&C/Sal. Oppenheim 2009.

Daher werden im Folgenden die wesentlichen angebotsseitigen und nachfrageseitigen Aspekte des Breitbandzugangs in Österreich untersucht.

Angebotsanalyse der Breitbandzugänge in Österreich

Grundsätzlich gibt es verschiedene Breitbandzugangsmöglichkeiten, unter denen die Nutzer wählen können. Im Folgenden werden die in Österreich derzeit verfügbaren Breitbandzugangsmöglichkeiten aufgeführt:

- Festnetz-basierte Breitbandzugänge
- Kupferdoppelader-leitungsbasierte Breitbandzugänge – Digital Subscriber Line (xDSL)
- Glasfaser-basierte Breitbandzugänge (FTTx – Fibre to the X)
- Mobilfunk-basierte Breitbandzugänge
- Funkgestützte Breitbandzugänge (FWA – Fixed Wireless Access)
- WiMax
- TV-Kabelnetz-basierte Breitbandzugänge
- Public WLAN
- Sonstige, wie z. B. Zugänge über das Stromnetz (PLC17).

Im Rahmen dieser Studie werden nur die drei wichtigsten Breitbandzugangsmöglichkeiten Festnetz, TV-Kabelnetz und Mobilfunk betrachtet. Die weiteren Zugangstechnologien machen nur rund 1,2 % der Breitbandanschlüsse aus, wobei FWA mit rund 34.000 Anschlüssen bei seit rund zwei Jahren rückläufigen Teilnehmerzahlen in Österreich die größte Gruppe dieser Anschlüsse darstellt.

Festnetz-basierte Breitbandzugänge

Im Vergleich zeigt sich, dass die Festnetzinfrastruktur schlechter ausgebaut ist als in anderen europäischen Industrieländern. Vor allem die xDSL-Infrastruktur, welche die Basis für den größten Teil der heutigen Breitbandinternetzugänge darstellt, ist zwar weitestgehend flächendeckend vorhanden, aber ermöglicht nur relativ geringe verfügbare Bandbreiten. In Österreich gibt es nur einen DSL-Anbieter mit nennenswert eigener Zugangsinfrastruktur, wobei hier nicht vorrangig die Leitungsinfrastruktur, sondern auch die aktive Zugangstechnik (DSLAM) gemeint ist. So haben alternative Festnetzanbieter nur in rund 22 % der Vermittlungsstellen der Telekom Austria mit eigener Zugangstechnik die Möglichkeit über das Kupferdoppeladeranschlussnetz des ehemaligen Staatsmonopolisten Kunden direkt anzuschließen.¹⁸ Dadurch ist ein auf Infrastruktur basierender Wettbewerb im Festnetz nur sehr eingeschränkt möglich. Als Folge hat der markt-dominierende Festnetzbetreiber Telekom Austria seine xDSL-Infrastruktur technologisch nicht so weit aufgerüstet, wie das in anderen europäischen Industrieländern der Fall ist.

Die Zugangstechnologie ADSL ist zwar weitgehend flächendeckend vorhanden, aber die modernere ADSL2+ Anschlussstechnik, die wesentlich höhere Bandbreiten ermöglicht, ist nur in sehr begrenztem Maße ausgebaut.

Auch beim VDSL-Ausbau hinkt Österreich hinter einigen anderen europäischen Ländern hinterher, sowohl was den Zeitpunkt des Ausbaus anbetrifft als auch die Leistungsfähigkeit der an-

¹⁷ Power Line Communication.

¹⁸ Quelle: ECTA 2009.

gewendeten Netztopologie. Der VDSL-Rollout begann im vierten Quartal 2009. Verwendet wird sogenanntes VDSL@CO. Bei dieser Ausbauart wird die Glasfaserzuführung nur bis in die Vermittlungsstellen der Telekom ausgebaut. Dort wird die aktive Access-Technik, der so genannte VDSL DSLAM aufgestellt und die einzelnen Teilnehmer über die normale Kupferdoppelader angeschlossen. Bei sehr kurzen Anschlussleitungslängen, bis maximal 300m sind somit Zugangsgeschwindigkeiten von 50 Mbit/s (Downstream) möglich. Angeboten werden von der Telekom Austria derzeit bis zu 30 Mbit/s Down- und 3 Mbit/s Upstream. Telekom Austria geht davon aus, dass rund 27 % der österreichischen Bevölkerung auf VDSL@CO Basis mit Bandbreiten von 20-30 Mbit/s angeschlossen werden können.¹⁹

Bei allen xDSL-Zugangstechniken ist zudem die übertragbare Bandbreite wesentlich von der Länge der Anschlussleitung abhängig.²⁰ Dies hat zur Folge, dass Teilnehmer, die weiter entfernt von einer Vermittlungsstelle angesiedelt sind, trotz gleicher Zugangstechnologie, nur geringere Bandbreiten zur Verfügung haben als Teilnehmer, die sich in unmittelbarer Nähe einer Vermittlungsstelle befinden. Dieser Zusammenhang ist in der folgenden Abbildung für verschiedene xDSL-Technologien dargestellt.

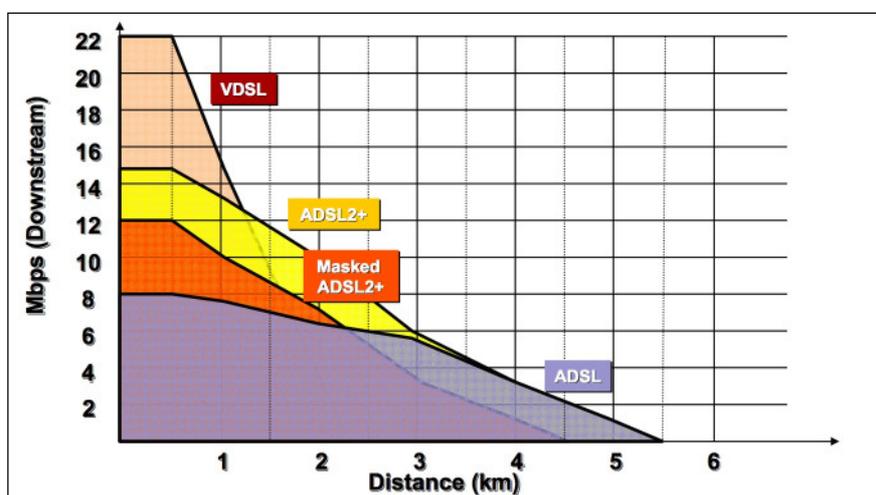


Abbildung 5: Zusammenhang von Leitungslänge und möglicher Zugangsgeschwindigkeit verschiedener xDSL-Technologien
Quelle: Ransom 2004.

Ein weiterer Ausbau der Glasfaseranschlussinfrastruktur ist somit eine wichtige Voraussetzung der weiteren angebotsseitigen Verbesserung in Bezug auf Breitbandzugänge. Hier gibt es einige vielversprechende Ansätze beim Ausbau von FTTx, die jedoch nur auf wenige, lokal eng eingegrenzte Ausbaugebiete in dicht besiedelten Gegenden beschränkt sind, da die Erschließungskosten pro Teilnehmer sehr hoch sind. Wirtschaftliche Angebote lassen sich somit für die Betreiber nur dort darstellen, wo eine hohe Anschlussdichte vorhanden ist. Dies sind jedoch auch gleichzeitig jene

¹⁹ Quelle: NGN/NGA 2009.

²⁰ Darüber hinaus sind die übertragbaren Bandbreiten auch von der Qualität und dem Querschnitt der Kupferleitungen sowie der Anzahl paralleler hochbitratiger Dienst auf dem selben Hauptkabel abhängig. Da diese Tatsachen vor dem Hintergrund dieser Studie nur von untergeordneter Bedeutung sind, werden sie hier nicht näher betrachtet.

Gebiete, in denen heute bereits gut ausgebaute xDSL-Netze, rückkanalfähige TV-Kabelnetze und HSDPA-Verbindungen verfügbar sind.

Um die Flächendeckung der Breitbandangebote zu verbessern, wird es also notwendig sein, valide Business Cases für den Glasfaserausbau auch in dünner besiedelten Gebieten zu schaffen. Die Anbindung von Mobilfunkstationen mit Glasfaserleitungen, um die ständig steigenden Verkehrsmengen abzuführen, ist eine realistische Möglichkeit dazu.

Legt man eine Zugangsgeschwindigkeit von 1 Mbit/s zugrunde – was durchaus im Rahmen der aktuellen RTR Breitbanddefinition ist, aber in Hinblick auf die zukünftige Entwicklung nicht mehr ausreichend sein wird (vgl. dazu Kapitel 1.1.5), ist DSL-basiertes Breitband für rund 99,2 % der Bevölkerung zugänglich. Legt man jedoch eine Zugangsgeschwindigkeit von 8 Mbit/s zugrunde, sieht diese Situation jedoch bereits völlig anders aus, denn dann sind ‚nur‘ noch rund 77,7 % der Bevölkerung erreichbar.²¹

Land	Einwohner	Einwohner 1MB versorgt		Einwohner 4MB versorgt		Einwohner 8MB versorgt	
		absolut	%	absolut	%	absolut	%
Burgenland	281.401	279.021	99,2%	271.621	96,5%	195.848	69,6%
Kärnten	557.351	553.114	99,2%	536.975	96,3%	431.919	77,5%
Niederösterreich	1.597.543	1.574.885	98,6%	1.518.270	95,0%	1.146.669	71,8%
Oberösterreich	1.402.421	1.393.749	99,4%	1.333.747	95,1%	969.505	69,1%
Salzburg	527.056	521.143	98,9%	509.618	96,7%	395.362	75,0%
Steiermark	1.202.490	1.193.196	99,2%	1.152.711	95,9%	883.541	73,5%
Tirol	703.330	696.309	99,0%	671.342	95,5%	526.586	74,9%
Vorarlberg	367.278	365.686	99,6%	356.666	97,1%	260.794	71,0%
Wien	1.681.994	1.673.462	99,5%	1.670.868	99,3%	1.651.210	98,2%
	8.320.864	8.250.565	99,2%	8.021.818	96,4%	6.461.434	77,7%

Abbildung 6: Verfügbarkeit von Festnetzbreitband in Abhängigkeit von der Bandbreite bezogen auf private Haushalte
Quelle: RTR 2009 b.

Die Situation der mehr als 330.000²² Unternehmen in Österreich sieht in Bezug auf den festnetz-basierten Breitbandinternetzugang geringfügig besser aus. Hier ist eine Abdeckung von 99,3 % bei 1 Mbit/s Zugangsgeschwindigkeit und 84,8 % bei 8 Mbit/s gegeben.

²¹ Vgl. RTR 2009 b.

²² In den zugrunde liegenden Unternehmensdaten ist der Sektor der öffentlichen Unternehmen nicht inkludiert.

Land	Firmen alle	Firmen 1MB versorgt		Firmen 4MB versorgt		Firmen 8MB versorgt	
		absolut	%	absolut	%	absolut	%
Burgenland	11.485	11.425	99,5%	11.220	97,7%	9.127	79,5%
Kärnten	23.434	23.301	99,4%	22.988	98,1%	20.215	86,3%
Niederösterreich	58.496	57.762	98,7%	56.586	96,7%	47.269	80,8%
Oberösterreich	49.670	49.384	99,4%	48.268	97,2%	39.969	80,5%
Salzburg	27.119	26.892	99,2%	26.495	97,7%	22.288	82,2%
Steiermark	45.509	45.238	99,4%	44.474	97,7%	37.876	83,2%
Tirol	35.232	34.944	99,2%	33.806	96,0%	28.601	81,2%
Vorarlberg	15.963	15.852	99,3%	15.526	97,3%	12.375	77,5%
Wien	65.405	65.068	99,5%	64.946	99,3%	64.135	98,1%
	332.313	329.866	99,3%	324.309	97,6%	281.855	84,8%

Abbildung 7: Verfügbarkeit von Festnetzbreitband in Abhängigkeit von der Bandbreite bezogen auf Unternehmen
Quelle: RTR 2009 b.

Eine entsprechende tabellarische Aufstellung der Breitbandverfügbarkeit für Einwohner und Unternehmen auf Basis von Bezirken ist im Anhang 4.3 aufgeführt.

Fazit Festnetz: Das Festnetz ist mit xDSL die derzeit bedeutendste Breitbandzugangsmöglichkeit in Österreich. Aufgrund der relativ hohen Investitionskosten je Teilnehmer wird sich der weitere Ausbau der Festnetzinfrastruktur auf die dichter besiedelten Ballungsräume und größeren Gemeinden fokussieren. Eine weitere Verbesserung der Breitbandversorgung mit Bandbreiten größer als 8 Mbit/s in dünn besiedelten ländlichen Räumen ist kurz- bis mittelfristig mit Festnetz nicht zu erreichen.

TV-Kabelnetz-basierte Breitbandzugänge

Nach Angaben einer aktuellen Studie, die für die WKO²³ erstellt wurde, wären rund 750.000 Haushalte in Österreich mit TV-Kabelnetz-basierten Breitbandinternetanschlüssen versorgbar. Das entspricht rund 21 % der österreichischen Haushalte.

Auf Basis der von einigen TV-Kabelnetzbetreibern in Österreich bereits eingeführten DOCIS3.0 Technologie sind Bandbreiten von bis zu 120 Mbit/s mit einem sogenannten Kabelmodem möglich. Hierbei muss aber darauf hingewiesen werden, dass es sich hierbei um einen shared access handelt. Alle Breitbandteilnehmer im selben Kabelnetzcluster teilen sich diese Bandbreite untereinander. Die genannten Bandbreiten können also nicht 1:1 mit den Bandbreiten verglichen werden, die mittels VDSL- oder FTTx-Anschlüssen realisierbar sind, da hier die dedizierte Anschlussbandbreite je Teilnehmer zur Verfügung steht. Da aber niemals alle Kunden gleichzeitig den Breitbandanschluss nutzen und die Breitbandinternetpenetration der österreichischen Kabelnetze bei gut 38 %²⁴ liegt, sind die TV-Kabelnetz-basierten Breitbandanschlüsse als recht hochwertig einzustufen. Insgesamt nutzen 561.300 Teilnehmer Breitbandanschlüsse, die über das TV-Kabelnetz realisiert werden, was einem Anteil von fast 16 % der Bevölkerung entspricht. Allerdings ist festzustellen, dass der relative Anteil von TV-Kabelnetz an der Gesamtzahl der

²³ Vgl. SBR 2010.

²⁴ Bezogen auf eine Gesamtanzahl von 1.455,7 Mio. analoge & digitale TV-Kabelnetzhaushalte in Österreich (Quelle: RTR 2009 a). Bezogen auf die bereits rückkanalfähigen TV-Kabelnetzanschlüsse liegt die Penetrationsrate bereits bei rund 75 %.

Breitbandinternetverbindungen seit Jahren abnimmt und auch die absolute Anzahl dieser Anschlüsse seit drei Quartalen in Folge leicht rückläufig ist.²⁵

Allerdings ist hierbei die geografische Lage der TV-Kabelnetz-Ausbaugebiete zu beachten. Leider ist zum Zeitpunkt der Studiererstellung hierzu, anders als im Falle der auf Festnetz und Mobilfunk basierenden Breitbandinternetzugänge, kein konkretes Zahlenmaterial zugänglich.²⁶ Daher kann an dieser Stelle nur auf die Angaben aus dem Digitalisierungsbericht 2009 der RTR zurückgegriffen werden, wonach die Kabelnetze vor allem in größeren Gemeinden und den Ballungsräumen gut ausgebaut sind.²⁷

Fazit TV-Kabelnetz: Es kann davon ausgegangen werden, dass die TV-Kabelnetze zwar wesentlich zum Breitbandinternet-Wettbewerb in Österreich beitragen, nicht aber die flächendeckende Versorgung mit Breitbandinternetzugängen signifikant verbessern.

Mobilfunk-basierte Breitbandzugänge

Wie bereits angeführt, ist die Nutzung mobiler Breitbandzugänge in Österreich sehr weit verbreitet. Die UMTS-Netze aller vier Netzbetreiber übertreffen die ursprünglichen Versorgungsaufgaben in Bezug auf die Bevölkerungsabdeckung bei Weitem. Darüber hinaus sind die Netze flächendeckend mit HSDPA ausgerüstet, teilweise sogar mit HSPA+. Aggregiert liegt die Bevölkerungsabdeckung aller UMTS/HSDPA-Netze in Österreich bei 97,8 %.

Bundesland	Einwohner	Versorgungsgrad	
		absolut	%
Burgenland	281.401	275.583	97,9%
Kärnten	557.351	538.733	96,7%
Niederösterreich	1.597.543	1.536.819	96,2%
Oberösterreich	1.402.421	1.373.072	97,9%
Salzburg	527.056	519.661	98,6%
Steiermark	1.202.490	1.162.007	96,6%
Tirol	703.330	686.751	97,6%
Vorarlberg	367.278	365.110	99,4%
Wien	1.681.994	1.681.983	100,0%
	8.320.864	8.139.719	97,8%

Abbildung 8: Verfügbarkeit von mobilem Breitband (HSDPA) bezogen auf private Haushalte

Quelle: RTR 2009 b.

²⁵ Quelle: RTR 2010.

²⁶ Im Rahmen der Breitbandförderung ist vom BMVIT und der RTR ein Breitbandlandkarte erstellt worden, welche die Breitbandversorgung geografisch abbildet. Rund 30 der ca. 120 österreichischen Kabelnetzbetreiber haben dazu Daten geliefert. Allerdings ist es den Studienautoren seitens der Kabelnetzbetreiber nicht erlaubt worden, diese Daten zu verwenden.

²⁷ Vgl. RTR 2009 a, S. 9.

Die Situation in Bezug auf die Unternehmen liegt sogar mit 98,0 % geringfügig höher, sodass auch hier von einer weitgehenden Vollversorgung gesprochen werden kann.

Bundesland	Firmen	Versorgungsgrad	
		absolut	%
Burgenland	11.485	11.365	99,0%
Kärnten	23.434	22.974	98,0%
Niederösterreich	58.496	57.105	97,6%
Oberösterreich	49.670	49.171	99,0%
Salzburg	27.119	26.908	99,2%
Steiermark	45.509	44.480	97,7%
Tirol	35.232	34.447	97,8%
Vorarlberg	15.963	15.845	99,3%
Wien	65.405	65.405	100,0%
	332.313	327.700	98,6%

Abbildung 9: Verfügbarkeit von mobilem Breitband (HSDPA) bezogen auf Unternehmen

Quelle: RTR 2009 b.

Hierbei muss allerdings festgestellt werden, dass sich diese „technischen Reichweiten“ auf eine sogenannte „Outdoor Coverage“ beziehen, also auf die Verfügbarkeit des HSDPA-Funkdienstes im Freien. Um auf vergleichbare Werte für die Reichweiten von mobilem Breitband mit den auf Festnetz basierenden Alternativen zu kommen, sind diese Werte in eine „Indoor Coverage“ umzurechnen. Keiner der vier österreichischen Netzbetreiber gibt diese Werte jedoch an. Aufgrund der Ausbreitungscharakteristik (vgl. dazu Kapitel 1.2.2) der für UMTS/HSDPA genutzten Frequenzen im 2,1 GHz Bereich, kann jedoch von einer Indoor Coverage der einzelnen Netze von maximal 70-80 %²⁸ ausgegangen werden.

Des weiteren muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass „...70 % des Mobilfunks Festnetz ist ...“. Diese etwas flapsig formulierte Daumenregel zeigt den Umstand auf, dass nur die Verbindung vom mobilen Endgerät bis zur Antennenstation Mobilfunk im engeren Sinne ist. Das Kernnetz und das Zuführungsnetz des Mobilfunk – also die Leitungen zur Anbindung der jeweils rund 4.000 bis 5.500 Mobilfunkstandorte je Betreiber sowie der Kernnetzelemente – bestehen aus Festnetzverbindungen. Da an den Basisstationen des Mobilfunk der Verkehr von allen Teilnehmern in der jeweiligen Funkzelle gebündelt wird, ist hier so viel Bandbreite notwendig, dass bei einem weiteren Anstieg der Breitbandpenetration zunehmend mehr Glasfaserleitungen für die Anbindung dieser Standorte benötigt werden.

Fazit Mobilfunk: Die im internationalen Vergleich bereits heute hervorragende mobile Breitbandinfrastruktur in Österreich stellt eine tragende Säule der Breitbandversorgung dar, es besteht jedoch noch Verbesserungsbedarf bei der „Indoor Coverage“. Die vorhandene Grundinfrastruktur (i. S. v. Funkstandorten) eignet sich sehr gut zum weiteren Ausbau der flächendeckenden Breitbandversorgung und kann sogar wichtige Impulse für den Glasfaserausbau in Österreich geben.

²⁸ Basierend auf Angaben der österreichischen Mobilfunknetzbetreiber aus den Experten-Interviews.

Nachfrageanalyse der Breitbandzugänge in Österreich

Nachfrageseitig zeichnet sich in Österreich ein deutliches Bild ab, das sich wesentlich von den meisten europäischen Ländern unterscheidet. DSL ist zwar, wie in den übrigen europäischen Ländern die wichtigste Zugangsart, macht aber bereits heute mit rund 40 % deutlich weniger als die Hälfte aller Breitbandzugänge aus. Auf Mobilfunk basierende Breitbandanschlüsse haben nicht nur seit Jahren die größten Zuwachsraten, sondern stellen bereits heute mit rund 39 % die zweitgrößte Gruppe der Breitbandzugänge dar. Die anderen Breitbandzugangsarten, wie Koaxialkabel und FWA, verlieren sogar Kunden.

Besonders hervorzuheben ist dabei, dass in Österreich rund 30 % der genutzten 3G SIM Karten für Breitbandzugänge verwendet werden. In Verbindung mit der hohen Anzahl von „Mobile only Haushalten“ kann somit für einen signifikanten Anteil der Breitbandnutzer an dieser Stelle schon von einer Substitution festnetzbasierter Breitbandanschlüsse durch mobile Dienste gesprochen werden. Dies unterstreicht angesichts der qualitativen Nachteile der heutigen UMTS/HSDPA-basierten mobilen Breitbanddienste – hier insbesondere geringere Bandbreiten, große Latenzzeiten und mäßige „Indoor Coverage“ – gegenüber dem Festnetzbreitband die Wichtigkeit des Mehrwerts Mobilität für die österreichischen Nutzer.

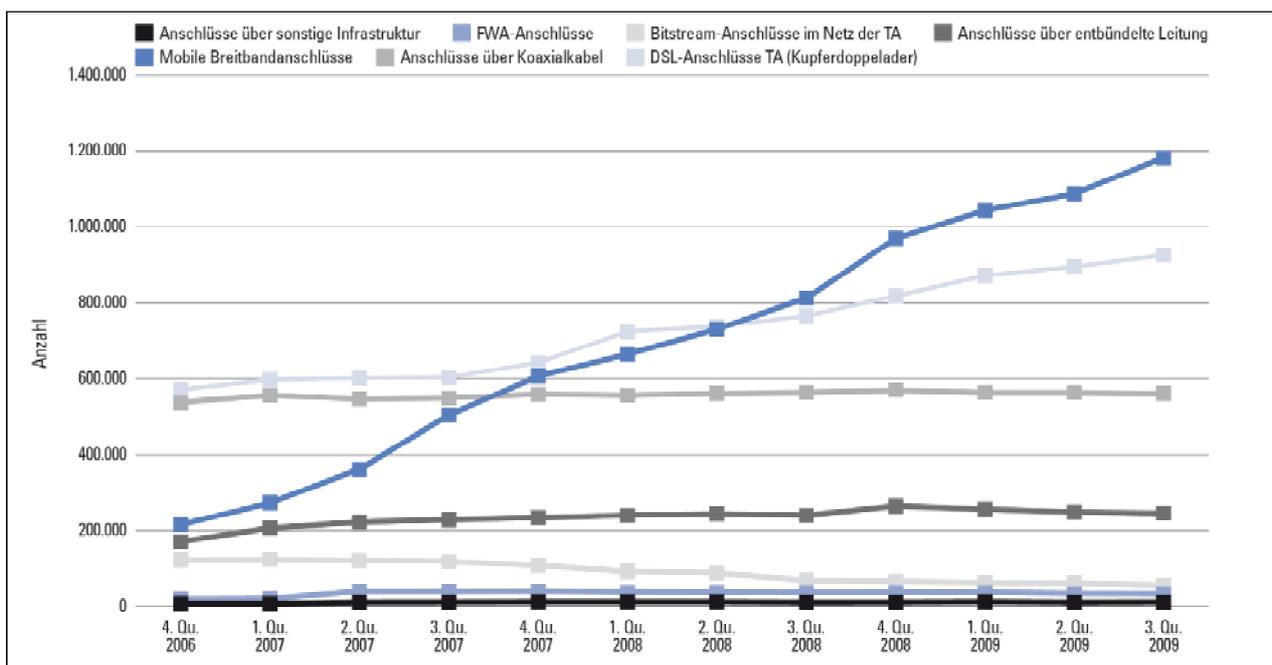


Abbildung 10: Endkundenbreitbandanschlüsse

Quelle: RTR 2010.

1.2 Frequenztechnischer & frequenzökonomischer Rahmen

1.2.1 Relevantes Frequenzspektrum und Nutzungsformen

Für Zwecke der Rundfunkausstrahlung als auch für die mobile breitbandige Versorgung ländlicher Räume eignet sich in erster Linie das Frequenzband unterhalb von 1 GHz, weil dieser Bereich über sehr gute physikalische Ausbreitungseigenschaften verfügt. Im Einzelnen haben die UHF-Frequenzen eine größere Reichweite als Frequenzen höherer Bänder und ermöglichen einen ver-

gleichsweisse guten Empfang auch innerhalb von Gebäuden. UHF-Frequenzen sind daher nicht nur für Rundfunkanbieter, sondern auch für die Anbieter von Mobilfunkdiensten interessant.

Diese Aussagen gelten gleichermaßen für die drahtlosen Mikrofone, Hörhilfen sowie ähnliche Anwendungen und begründen, warum diese Anwendungen in diesem Spektrum angesiedelt werden sollen. Eine Verlagerung in das L-Band (bei 1400 MHz und in den Bereich 1800 MHz ist nur in einigen Anwendungsfällen machbar, bei denen eine direkte Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger möglich ist).

International ist für die Rundfunknutzung der Frequenzbereich von 470 bis 862 MHz reserviert worden, erstmals hat die WRC 07 (World Radio Conference 2007) für das Spektrum von 790 bis 862 MHz eine koprimäre Nutzung für Rundfunk und Mobilfunk empfohlen. Da eine koprimäre Nutzung derselben Frequenzen für beide Zwecke sich jedoch, wie oben beschrieben, ausschließt, wird zu entscheiden sein, ob das Spektrum entweder für den Rundfunk oder für mobile Nutzung verwendet werden soll. Dies ist der Hintergrund der vorliegenden Studie.

Eine Übersicht über die Frequenzbänder von 174 MHz bis 960 MHz, also vom Band III bis zum 900 MHz-Band gibt die nachfolgende Tabelle.

Band	Kanäle	Frequenz (in MHz)	Anwendung in Europa	Sekundärnutzer
Band III	5 - 12	174-230	- Analoges Fernsehen - T-DAB - DVB-T - DMB	Drahtlose Mikrofone
		380 - 470	- TETRA - Bündelfunk - Betriebsfunk - Militär u.a.	-
Band IV	21 - 34	470-582	- DVB-T - DVB-H	Drahtlose Mikrofone 470-494 MHz: nicht-navigatorischer Ortungsfunk
Band V	35 - 69	582 - 862	- DVB-T - DVB-H	Drahtlose Mikrofone 608-614 MHz: Radioastronomiefunkdienst
800-MHz-Band	61 - 69	790-862	Obere Digitale Dividende	-
900-MHz-Band	-	880-960	GSM	-
1,5 GHz-Band („L-Band“)	-	1452 - 1479,5	- T-DAB - DMB	-
1800-MHz-Band	-	1710-1785	GSM 1800	-
		1805 -1880		
2,1-GHz-Band	-	1900 - 2170	UMTS	-
2,6-GHz-Band	-	2600	UMTS-Erweiterungsband	-
3,5-GHz-Band	-	3500	Wimax Broadband Wireless Access	-

Tabelle 1: Die Frequenzbänder

1.2.2 Anwendbare Funktechnologien

Für die Breitbandkommunikation und die zu bewältigenden Datenmengen sind nicht allein die technisch möglichen Datenübertragungsraten, sondern auch die zur Verfügung stehenden Frequenzen von Bedeutung, weil beide Größen voneinander abhängig sind.

Breitbandfunknetze sind zur Zeit nur im oberen GHz-Frequenzbereich (z. B. UMTS bei 2,1 GHz oder WiMax bei 3,5 GHz) eingesetzt und konkurrieren bezüglich der Breitbandigkeit mit DSL-Systemen im Festnetz. In Österreich ist das UMTS-Netz auch in ländlichen Regionen sehr gut ausgebaut und bietet hohe Bandbreiten bis 3 Mbit/s an. Wegen der physikalischen Ausbreitungsbedingungen und der damit verbundenen geringen Reichweiten ist ein weiterer Ausbau von Funknetzen in ländlichen Regionen nicht vertretbar.

Die Bevölkerungsabdeckung mit UMTS-basierten Breitbanddiensten beträgt je nach Betreiber zwischen fast 80 % und mehr als 90 %²⁹. Allerdings handelt es sich hierbei um die sogenannte „Outdoor Coverage“, also die Verfügbarkeit des Funknetzes außerhalb von Gebäuden. Die breitbandige Funkverbindung in den entsprechenden Wohn-, Ferien, Büro- und Gewerberäumen ist damit in vielen Fällen nicht gewährleistet. Auf Basis der derzeit verwendeten UMTS-Technologie im 2,1 GHz Bereich kann man davon ausgehen, dass die entsprechende „Indoor Coverage“ in Österreich bei „nur“ rund 70 bis 80 % liegt.³⁰ Eine Indoor-Nutzung der mobilfunkbasierten Internetverbindung ist hier über die GSM-Erweiterungen GPRS und EDGE möglich, dies jedoch mit deutlich reduzierten Bandbreiten von lediglich etwas 200 kbit/s.

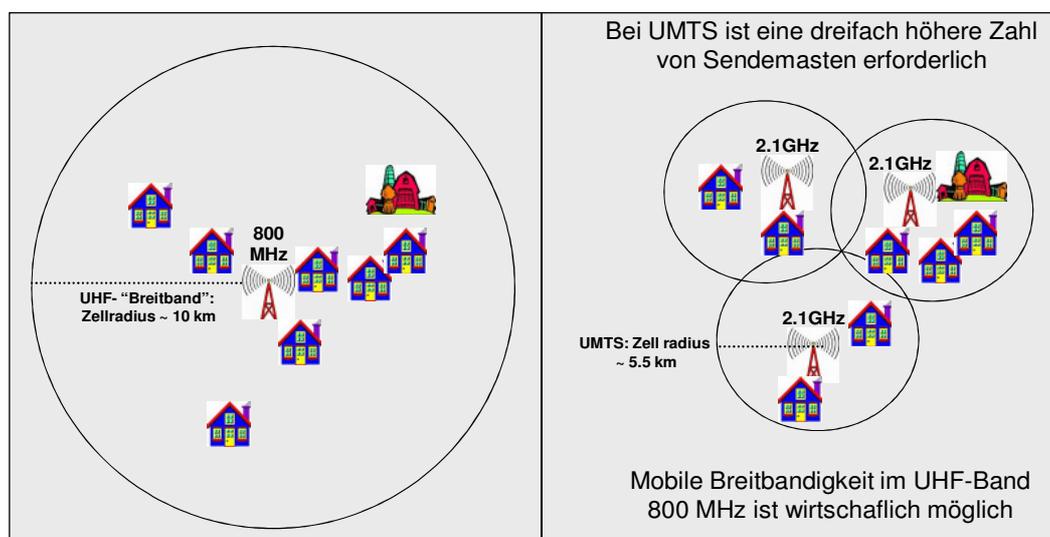


Abbildung 11: Reichweite von Breitband-Mobilfunk bei unterschiedlichen Frequenzen
Quelle: Laudan 2008.

Funknetze unterhalb von 1 GHz bieten demgegenüber die Möglichkeit, in ausgewählten ländlichen Regionen wirtschaftlich rentable Netze zu betreiben. Die Einschränkung dieser Aussage ergibt sich aus der jeweils anzutreffenden Siedlungsdichte. Diese Netze können wiederum hinsichtlich

²⁹ Quelle: Firmenangaben der vier Mobilfunknetzbetreiber.

³⁰ Quelle: Firmenangabe von Hutchison 3G Austria GmbH.

der zu erzielenden Datenübertragungsraten mit DSL-Systemen nur konkurrieren, wenn eine geringe Zahl von Nutzern versorgt wird und eine hohe Standortdichte gegeben ist oder wenn mehr Spektrum zur Verfügung steht.

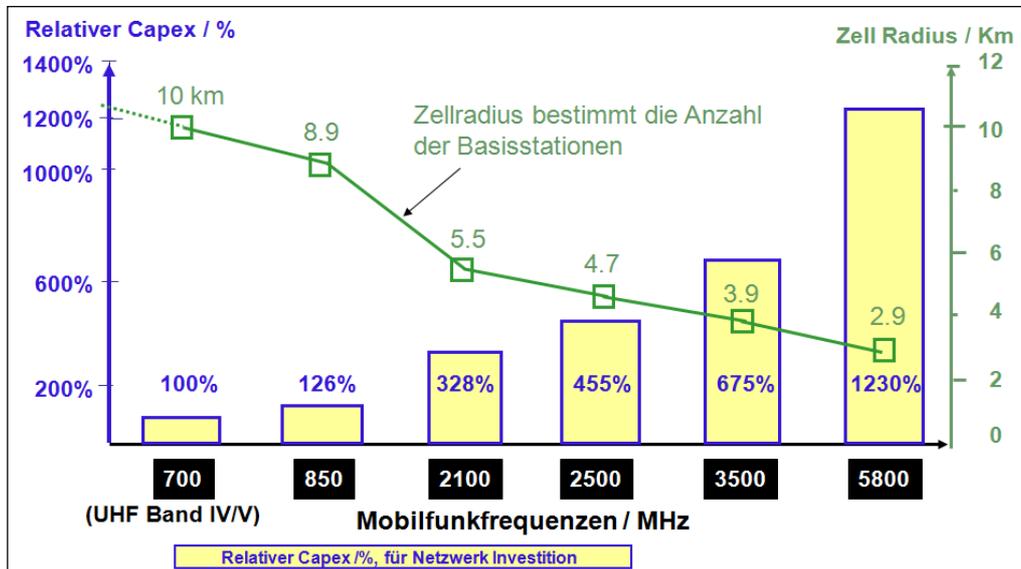


Abbildung 12: Die Frequenz bestimmt die Reichweite – und damit die Kosten
Quelle: Forge/Blackman/Bohlin 2007.

Die fünf wichtigsten Techniken, die derzeit für drahtlose Breitbanddienste eingesetzt werden, sind Flash-OFDM, IP Wireless, WiMax, UMTS und GSM. 2010 wird die LTE-Technologie erwartet.

IP-Wireless und Flash OFDM im 450 MHz-Band

Im Frequenzbereich 452 bis 456 MHz sind Bündelfunklizenzen vergeben worden, die wegen ihrer hohen Reichweite auch für die mobile breitbandige Kommunikation von großem Interesse sein können. Der Bündelfunk ist für „geschlossene Benutzergruppen“ definiert, wie beispielsweise für Anwendungen innerhalb größerer Betriebe.

Entsprechend der Empfehlungen der World Radio Spectrum Policy Group (09/281)³¹, soll diese restriktive Auflage entfallen und Bündelfunk kann dann für breitbandige Funkanwendungen genutzt werden.

Dem steht allerdings eine wesentliche Einschränkung gegenüber: Das Gesamtspektrum von ca. 4,5 MHz reicht für eine großflächige Versorgung nicht aus. Zudem sind die u. a. in der Slowakei und in der Tschechischen Republik eingesetzten Technologien (Flash OFDM und IP Wireless) nicht zukunftsfähig, weil die Produktion der Endgeräte in absehbarer Zeit auslaufen wird.

LTE-Technik für 790 bis 862 MHz

Die LTE-Technik wird im Spektrum von 790 bis 862 MHz (aktuelle obere Rundfunkfrequenzen) mit einer Reichweite von ca. 8 km und einer wahrscheinlichen Bandbreite von bis zu 10 Mbit/s pro Nutzer zu hinreichenden wirtschaftlichen Bedingungen die Versorgung ländlicher Räume er-

³¹ Vgl. BNetzA 2009.

möglichen. Je nach Siedlungsdichte kann die Bandbreite auch höher ausfallen. In Österreich werden bis zu 25 Mbit/s angestrebt - allerdings bei einer geringen Zahl von Nutzern (weniger als 100 pro Basisstation).

Bereits 2009 ist die Standardisierung der LTE-Technik für die UMTS-Frequenzen und für das 800 MHz-Band durchgeführt worden. Im Jahre 2010 ist zu erwarten, dass die europäischen Hersteller mit der Produktion der Technik beginnen werden. Erste Testgeräte sind auf dem MWC in Barcelona und der CeBIT in Hannover gezeigt worden. Es wird damit gerechnet, dass Anfang 2011 erste Endgeräte angeboten werden. Sollten Mobilfunkbetreiber in Österreich lizenziert werden, können diese frühestens 2011 mit ersten Maßnahmen zum Netzaufbau beginnen. Insbesondere müssen die Basisstationen, also die schon in Betrieb befindlichen Antennenstandorte in ländlichen Räumen, mit zusätzlichen Antennen aufgerüstet werden. Um den zu erwartenden Datenverkehr zu- und ableiten zu können, sind neue Anbindungen der Standorte erforderlich. Langfristig bedeutet dies, dass die Standorte über Glasfaser angeschlossen werden müssen. Übergangsweise können auch Richtfunkstrecken genutzt werden. Ab 2012 wäre eine großflächige Erschließung ländlicher Regionen mit der Breitbandtechnik möglich.

GSM-Band im 900 bis 960 MHz-Spektrum

Die GSM-Technologie wird als „2. Generation Mobilfunk“ bezeichnet und wird sowohl im 900- als auch im 1800-MHz-Spektrum eingesetzt. Sie dient der Sprachversorgung mit einer Bandbreite von 6,4 kbit/s. Die vergebenen Frequenzkapazitäten sind weitgehend ausgeschöpft, die Versorgung der Einwohner in Österreich liegt bei über 99 %. Das Spektrum kann wegen der hohen Auslastung nicht für die breitbandige LTE-Technik genutzt werden.

UMTS-Technik im 2,1 GHz-Band

Die UMTS-Netze sind, weit über die Lizenzaufgaben hinaus, nicht nur in den Ballungsräumen ausgebaut worden, sondern auch in ländlichen Regionen. Sie arbeiten mit 3,6 Mbit/s pro Zelle, werden zurzeit auf 7,2 Mbit/s erweitert und haben einen Radius von ca. 1 bis zu 3 km. Es werden garantierte Bandbreiten von bis zu 3 Mbit/s erreicht.

Eine größere Reichweite ist wegen des genutzten Frequenzspektrums von 2,1 GHz wirtschaftlich nicht vertretbar. Aufgrund dieser Rahmenbedingungen ist eine Anwendung dieser Technik in den heute nicht versorgten ländlichen Räumen nicht zu erwarten.

Wegen der steigenden Datenmengen, die über das UMTS-Netz geleitet werden, und wegen der höheren Erwartungen an Übertragungsgeschwindigkeiten hat die UMTS-Technik mit seiner aktuellen Ausbaustufe die Grenzen seiner Möglichkeiten erreicht. Als Nachfolgetechnologie steht die Einführung der LTE-Technik bevor, die deutlich höhere Zellenleistungen von 58 Mbit/s ermöglichen wird. Entscheidend ist allerdings – wie bei UMTS auch – die genutzte Frequenz, ein Ausbau in ländlichen Gebieten bei 2,1 GHz ist wirtschaftlich nicht realisierbar.

WiMax-Technologien im 3,5 GHz-Band

Seit Dezember 2006 sind die Frequenzen für den „Broadband Wireless Access“ im 3,5-GHz-Band lizenziert. Ein spürbarer Ausbau in ländlichen Räumen hat allerdings nicht stattgefunden. Dies liegt in erster Linie an den geringen Reichweiten von maximal 1,5 km pro Basisstation, die einen wirtschaftlichen Betrieb der Netze in diesen Regionen ausschließt. Die österreichischen Anbieter haben daher von einem Ausbau abgesehen.

Eine Übersicht über die genutzten Frequenzen für den Rundfunk, die obere Digitale Dividende, und die für vom Mobilfunk genutzten Frequenzen zeigt die nachfolgende Abbildung.

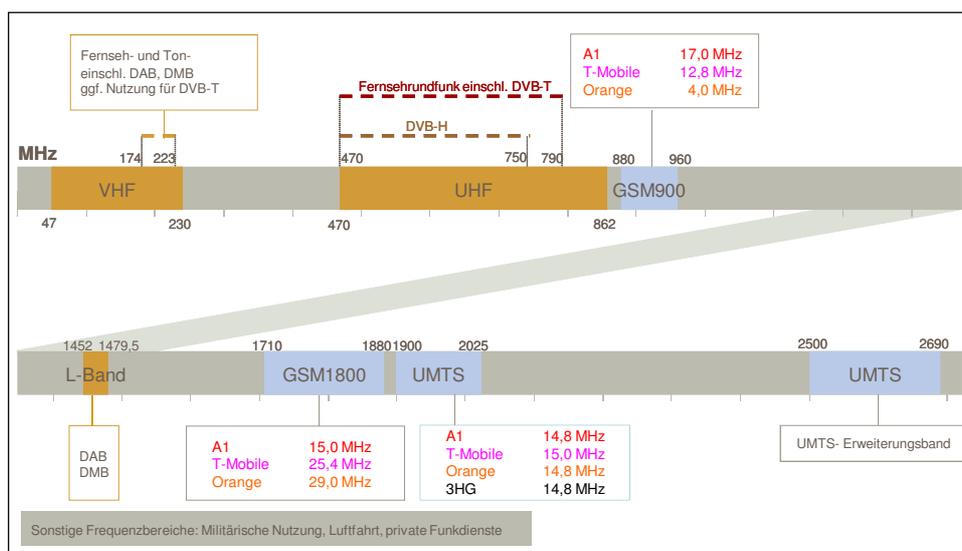


Abbildung 13: Übersicht Rundfunk- und Mobilfunkfrequenzen

1.2.3 Verträglichkeitsprobleme zwischen Rundfunk und bidirektionaler Kommunikation

Grundsätzlich ist von einem Störungsrisiko auszugehen, falls Funkanwendungen dieselben Frequenzen nutzen. Der Grad des Risikos ist von der genutzten Leistung und Feldstärke der Sender und Empfänger abhängig.

Rundfunksender mit der DVB-T-Technologie nutzen hohe Standorte mit hohen Leistungen, um die Rundfunksignale über große Entfernungen zu verteilen („High Power – High Tower“), der Rundfunkempfänger verfügt über keinen Rückkanal, d. h. es wird kein Signal zurückgesendet. Die Sendeleistung beträgt bis zu 100 Kilowatt (ERP) für die UKW- und TV-Ausstrahlung. Die Mobilfunkbranche arbeitet mit wesentlich kleineren Zellen und kleinerer Leistung an den Antennenstandorten, diese beträgt i.d.R. bis zu 15 bis 30 Watt³². Von daher können Mobilfunksender die Rundfunksender nicht stören. Wegen der kleineren Zellen ist aber auch keine Störung der Mobilfunksender festzustellen.

Die Endgeräte/Terminals arbeiten mit einer noch geringeren Leistung, u. a. um den EMV-Verordnungen zu genügen. Die Leistungen betragen bis zu 2 Watt je nach Entfernung zum Sendemast, bei geringen Entfernungen sinkt die abgestrahlte Leistung.

Aus diesen Leistungsunterschieden ergibt sich die Störanfälligkeit der mobilen Endgeräte: Im Umkreis von ca. 150 km um einen leistungsstarken DVB-T-Sendestandort ist ein Betrieb von mobilen Endgeräten nicht möglich.

³² Mobilfunksendeleistungen werden in Österreich als Antenneneingangsleistung angegeben. Zum direkten Vergleich mit der ERP-Leistung ist noch der Antennengewinn zu berücksichtigen. Die Mobilfunksendeleistungen je Standort sind unter www.senderkataster.at verfügbar.

1.3 Umsetzung aktueller und neuer technischer Entwicklungen

1.3.1 Einführung von DVB-T2 und MPEG4

Mitte 2010 wird die Umstellung auf digitales terrestrisches Fernsehen in Österreich vollständig abgeschlossen werden. Ca. 99 % der Bevölkerung werden dann die Möglichkeit haben 7 bis 8 Programme terrestrisch frei zu empfangen.

Das dazu genutzte Verfahren DVB-T ist zwischenzeitlich allerdings weiterentwickelt worden und wird z. B. in England in Form der DVB-T2-Technologie genutzt. Für den Einsatz dieser Technologie, die eine höhere Zahl von Programmen übertragen kann, ist allerdings eine neue Decodergeneration durch den Konsumenten zu erwerben.

DVB-T2 ermöglicht um 30 % höhere Datenraten als bei DVB-T und bessere Single Frequency Networks (SFNs), die einen Empfang ohne Außenantenne ermöglichen. Als erste mögliche Anwendung für DVB-T2 wird die terrestrische Übertragung hoch auflösender Programme angesehen. Die DVB-T2-Spezifikationen wurden im Juni 2008 abgeschlossen, ETSI veröffentlichte die europäische Norm EN 302 755 im August 2009, der Betriebsstart in Großbritannien erfolgte zum Jahreswechsel 2009/2010.

Bereits mit der vorhandenen DVB-T-Generation kann allerdings das neue Kompressionsverfahren MPEG4 (oder H.264) genutzt werden. Versuche des IRT in München haben ergeben, dass in den meisten Fällen bei Nutzung von MPEG4 in der Sendetechnik ein problemloser Empfang mit dem DVB-T-Decoder möglich ist, sofern der Endnutzer einen Suchlauf seines Gerätes vornimmt. Nur bei älteren Anlagen wurden die Signale fälschlicherweise als Radioprogramme erkannt und abgespeichert.

Eine passive Umschaltung zu der neuen MPEG 4-Kodierung H.264 AVC durch die Sendeanstalten und ohne Beteiligung des Endnutzers führt allerdings zu unbefriedigenden Reaktionen der Endgeräte. Es kam zu Abstürzen der DVB-T Decoder und es mussten z. T. komplett neue Suchläufe durchgeführt werden.³³ Es sollte daher ein „passives Umschalten“ vermieden werden und die Umstellung parallel zu der Umstellung auf die neue Decodergeneration DVB-T2 vorgenommen werden. Damit kann ein weiterer Effizienzgewinn von bis zu 50 % erreicht werden.

Auch für Österreich bietet es sich an, eine Einführung von DVB-T2 mit MPEG4 zu kombinieren und mit der Ausstrahlung von Programmen in HD-Qualität zu koppeln.

1.3.2 HDTV über terrestrische Sendernetze

Darzustellen ist, unter welchen Bedingungen eine Umstellung der TV-Programme auf hochauflösende Formate (HDTV) sowohl bei der terrestrischen Ausstrahlung von Programmen als auch bei IPTV, Kabel und Satellit möglich gemacht werden kann. Während dies bei Kabel und Satellit im Rahmen der genutzten Technologien möglich ist, ist eine Anwendung für IPTV auf Basis einfacher ADSL-Netze mangels ausreichender Bandbreiten nicht sinnvoll möglich.

³³ Dies entspricht einem zeitlichen Aufwand von ca. 5-15 Minuten und ist vom technisch einigermaßen versierten Privatanwender selbstständig durchführbar.

Für die terrestrische Ausstrahlung des HDTV-Standards wird allerdings eine fünffach höhere Zahl von Bildpunkten als bei dem heute genutzten Standard PALinterlaced (Halbbildübertragung) benötigt:

Auflösungsstandard	Bildpunkte
Heutiger Standard PALi	414.720
HDTV-Standard 720p (HD ready)	1.843.200
HDTV-Standard 1080i (Full HD)	2.073.600
HDTV-Standard 1080p (Full HD)	4.147.200
p:progressive Vollbildübertragung, i: Halbbildübertragung	

Tabelle 2: Anzahl der Bildpunkte von verschiedenen Auflösungsstandards

Für die Kompressionsverfahren hat MPEG (Motion Picture Experts Group) verschiedene Standards entwickelt. MPEG2 wird derzeit bei dem Standard DVB eingesetzt. Die MPEG4-Norm erreicht eine etwa dreifach höhere Codier-Effizienz als MPEG2 und eine höhere Bildqualität.

Die derzeit vorhandenen terrestrischen Netze liefern bei den in Österreich verwendeten Betriebsarten zwischen 13 und 15 Mbit/s bei DVB-T je 8-MHz-Kanal. Die aktuelle rundfunkpolitisch veranschlagte Anzahl von Multiplexen in Österreich liegt bei 3 DVB-T-Netzen und einem DVB-H-Netz. Die Summe der daraus erzielten praktischen Kapazität liegt bei entsprechendem Ausbau bei 60 bis 80 Mbit/s. Die Marktentwicklung in Österreich zeigt einen eindeutigen Trend zu Flachbildschirmen mit höherratigen Bitströmen, die um den Faktor fünf bis zehn über dem derzeit angebotenen DVB-T-Signal liegen. Nach „HD-ready“ setzt sich als Standard für hochwertige Bildwiedergabe „Full HD“ durch. Geräte mit diesem Logo geben in insgesamt 1080 Bildzeilen jedes einzelne Pixel eines HD-Films wieder. Bei Berücksichtigung der heute möglichen Komprimierungstechnologien und der DVB-T-Technologie benötigt der HDTV-Standard ca. 1 Multiplex pro Programm, demnach können maximal 6 HDTV-Programme terrestrisch angeboten werden.

1.3.3 Auslastung der derzeitigen Mobilfunkfrequenzen

Die Mobilfunkfrequenzen sind entsprechend nachfolgender Tabelle an die vier österreichischen Betreiber vergeben worden:

Spektrum/Operator	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz	FDD total
Mobilkom	17,0	15,8	14,8	46,8
T-Mobile	12,8	25,4	15,0	53,2
Orange	4,0	29,0	14,8	47,8
H3G			14,8	14,8

Tabelle 3: Übersicht zur Vergabe der Mobilfunkfrequenzen in Österreich
Quelle: RTR

Soweit Informationen durch die Mobilfunkbetreiber zu erhalten sind, ist von einer hohen Auslastung des GSM-Spektrums auszugehen, die Kapazitätsgrenze für die Sprachvermittlung sei nahezu erreicht. Alle vier Betreiber sind mit je drei UMTS-Frequenzpaketen ausgestattet, das dritte Paket ist jedoch noch nicht bei allen Betreibern genutzt. Angesichts des rasant steigenden Datenvolumens ist aber zügig mit einer Inbetriebnahme dieser Frequenzen zu rechnen.

In den Jahren 2007 bis 2009 hat sich das Datenvolumen pro Jahr jeweils etwa verdoppelt. Dieser Trend wird sich vermutlich auch in den nächsten Jahren weiter fortsetzen bzw. nur geringfügig abflachen. Es wird angenommen, dass das abnehmende Teilnehmerwachstum durch höhere Datenvolumen infolge von verändertem Nutzungsverhalten (z. B. vermehrte Nutzung von Audio & Video Streaming) und der zunehmenden Bedeutung von M2M (Machine-to-Machine) Diensten ausgeglichen wird.

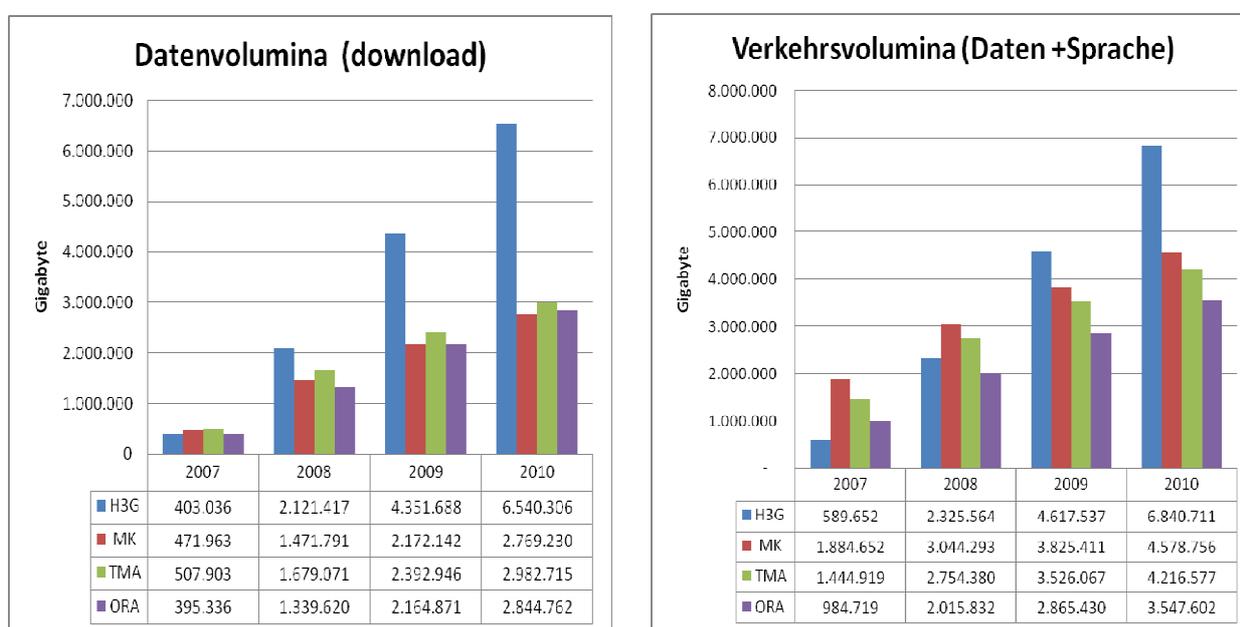


Abbildung 14: Entwicklung der Daten- und Verkehrsvolumina
 Quelle: Felder/Lukanowicz/Neubauer/Pisjak/Zlabinger/Langmantel 2008.

1.3.4 Mobile Breitbandtechnologien

Seit Anfang der 1990er Jahre haben in fast allen Ländern der Erde digitale Mobilfunknetze die analogen Mobilfunknetze (Mobilfunk der ersten Generation) abgelöst. Der am weitesten verbreitete digitale Mobilfunkstandard, der auch in Österreich angewendet wird, ist GSM. Dieser Standard ist ursprünglich nur für die Sprachtelefonie entwickelt worden und wird auch als 2G Mobilfunk bezeichnet (zweite Generation).

Mit GSM (Global System for Mobile Communications) in der Grundversion liegen die Übertragungsgeschwindigkeiten bei bis zu 14,4 kbit/s. GSM arbeitet im Frequenzband 890 bis 960 MHz. GSM 1800, das zunächst unter dem Namen DCS 1800 eingeführt wurde, arbeitet im Frequenzbereich 1710 bis 1785 (Uplink) und 1805 bis 1880 MHz (Downlink). Der wichtigste Datendienst im GSM Netz ist der (sehr) schmalbandige SMS (short message service) Dienst. Datendienste im heutigen Sinne wurden erst durch spätere Erweiterungen des GSM-Standards, wie z. B. GPRS und EDGE, möglich.

GPRS (General Packet Radio Service) ermöglicht auf Basis der GSM-Technologie theoretisch Geschwindigkeiten von rund 170 kbit/s und wird auch als 2.5G Mobilfunk bezeichnet. In der Praxis betragen die Übertragungsraten jedoch nur bis zu 54 kbit/s. Beide Systeme sind daher für eine Internetnutzung, die über das Anwendungsfeld von Smart-Phones hinausgeht, nicht zu gebrauchen. Sie erlauben somit in der Praxis keine Breitbandnutzung im Sinne dieser Studie.

EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) ist ein Modulationsverfahren, das dazu dient, die Übertragungsraten im GSM-Netz zu beschleunigen. Er wird auch als ein Zwischenschritt auf dem Weg hin zu UMTS angesehen. In der Praxis sind derzeit Raten in der Größenordnung zwischen 150 und 200 kbit/s üblich. Maximal sind Übertragungsraten von bis zu 320 kbit/s möglich.

UMTS steht für Universal Mobile Telecommunications System und ist der GSM-Nachfolgestandard, der auch als Mobilfunk der dritten Generation (kurz 3G) bezeichnet wird. Diese Technologie ist ausdrücklich als Sprach- und Datenkommunikationsstandard konzipiert. In der Standardversion können Übertragungsgeschwindigkeiten von 384 kbit/s erreicht werden.

Technisch gesehen kann UMTS in allen Mobilfunkfrequenzbändern angewendet werden, allerdings ist die Nutzung durch die sektorspezifische Regulierung (Lizenzbedingungen & Frequenzvergabebedingungen) derzeit auf ein Frequenzband beschränkt. UMTS wird in Österreich als FDD (Frequency Division Multiplex) in 1920 bis 1980 (Uplink) und 2110 bis 2170 Downlink), sowie als TDD (Time Division Multiplex) in 1900 bis 1920 und 2010 bis 2025 (Up/Downlink) betrieben.

Mit HSDPA (High Speed Downlink Packet Access), einer Erweiterung des UMTS-Standards, sind, je nach Ausbauzustand der Netze, Downlink-Datenraten von mehreren Mbit/s möglich. Aktuell sind damit bis zu 14,4 Mbit/s realisierbar. Realistisch kann in Österreich mit durchschnittlichen Downlink-Raten von ca. 3 Mbit/s gerechnet werden. Der Uplink bleibt bei der Anwendung von HSDPA auf die UMTS Bandbreite von maximal 0,3 Mbit/s beschränkt. Um die deutlichen Limitationen den Uplink aufzuheben kommt als weitere Erweiterung des UMTS Standards HSUPA (High Speed Uplink Packet Access) zur Anwendung. Damit sind bis zu 5,76 Mbit/s im Uplink möglich, realistischerweise werden jedoch derzeit nur rund 1 Mbit/s erreicht.

Als Weiterentwicklung von HSDPA und HSUPA und als Migrationspfad hin zu LTE wird in Österreich bereits HSPA+ verwendet (High Speed Packet Access Plus). Dieser Standard ermöglicht mehr als 20 Mbit/s als maximale Übertragungsgeschwindigkeit. Gleichzeitig sind Latenzzeiten von nur noch 20-50 ms möglich, was mit derzeitigen xDSL-basierten Festnetz-IP-Verbindungen vergleichbar ist.

LTE (Long Term Evolution) ist als Nachfolgestandard von UMTS und seinen Erweiterungen entwickelt worden. Mittelfristig soll LTE sowohl UMTS als auch GSM ablösen. Die Markteinführung erster kommerzieller LTE Dienste hat in Südostasien und Skandinavien bereits begonnen. Das Netz ist als reines Datennetz konzipiert und Sprachdienste werden hier als Voice over IP (VoIP) übertragen.

Prinzipbedingt zeichnet sich LTE gegenüber den Vorgängertechnologien in Bezug auf die Datennutzung durch

- geringere Latenzzeiten (<5 ms)
- höhere Bandbreiten (> 100 Mbit/s je Funkzelle)
- geringere Kosten (je kbit/s)
- hohe Reichweiten (ca. 8 km)

aus.

Auf Basis der derzeit verfügbaren LTE-Technologie (Release 8) sind Datenraten von 300 Mbit/s im Downlink und 75 Mbit/s im Uplink möglich.³⁴ Realistisch sind für den Anfang jedoch eher Datenraten von 58 Mbit/s je Funkzelle. Mit Release 9 wird in wenigen Jahren das Leistungsmerkmal QoS (Quality of Service) eingeführt, was die Nutzung unterschiedlichster auch professioneller und zeitkritischer Anwendungen über das LTE-Netz signifikant verbessern wird.

Grundsätzlich ist LTE in verschiedenen Frequenzbändern anwendbar. Im Moment werden LTE-Anwendungen vor allem im 800er Frequenzband der Digitalen Dividende und im UMTS-Erweiterungsband in Erwägung gezogen. LTE unterstützt Frequenzbandbreiten von 1,25; 3; 5; 10; 15 und 20 MHz. Für Breitbandanwendungen sind weniger als 10 MHz Funkbandbreite jedoch nicht sinnvoll, da die verfügbaren Nutzbandbreiten sonst zu klein wären.

Generell muss aber bei allen diesen Angaben berücksichtigt werden, dass es sich beim Mobilfunk um ein „shared medium“ handelt, genauso wie bei TV-Kabelnetzen. Das heißt, dass sich alle Teilnehmer in einer Mobilfunkzelle die Bandbreite teilen (im Kabelnetz teilen sich alle Teilnehmer einer Kabelnetzinsel die vorhandene Bandbreite). Die nutzbaren Bandbreiten je Teilnehmer hängen also vom Nutzungsverhalten der Teilnehmer, der Anzahl der Teilnehmer in der Zelle und auch deren Bewegungsgeschwindigkeit ab.

1.4 Anforderungen und Standpunkte der relevanten Stakeholder

1.4.1 Inter- und supranationaler (europäischer) Kontext der Vergabe der Digitalen Dividende in Österreich

Internationaler Kontext

Im internationalen Vergleich wurde die kommunikationspolitische Herausforderung „Digitale Dividende“ zu unterschiedlichen Zeitpunkten aufgegriffen.

Vorreiter waren die *USA*, deren Regulierungsbehörde FCC bereits 2001 entschieden hat, was mit der sich ergebenden Digitalen Dividende geschehen soll. In der Folge führte dies bereits 2008 zur Versteigerung von Frequenzen eines im internationalen Vergleich relativ großen Spektrums (698-806 MHz – insgesamt also 108 MHz) für den Mobilfunk. Der Erlös des Versteigerungsverfahrens belief sich auf 19 Mrd. US\$³⁵. Die US-Entscheidung für die Verwendung der LTE-Mobilfunktechnologie im frei gewordenen Spektrum stieß auch in Europa die Diskussion zur Standardisierung durch die Normungsgremien ETSI und CEPT an.

In *Japan* wurde der Prozess einer größeren Umverteilung von Frequenzen durch die Digitalisierung des Rundfunks im Jahr 2001 angestoßen, die effektive Umsetzung der Digitalisierung begann 2003. Im Jahr 2011 soll die Abschaltung der analogen Empfangsmöglichkeit erfolgen. Dabei entschied man sich für einen Simulcast-Umstieg³⁶. Im UHF-Band werden

³⁴ Bei 20 MHz Funkbandbreite, 1.200 Unterträgern, 4+4 MIMO und 64QAM.

³⁵ Vgl. Goldmedia/Mugler 2009, S. 109.

³⁶ Vgl. OECD 2007, S. 26.

nach der Abschaltung des analogen Rundfunks insgesamt 130 MHz, verteilt auf drei Spektrbereiche (90 bis 180 MHz; 170 bis 222 MHz; 710 bis 770 MHz) frei. Weitere 70 MHz werden im VHF-Spektrum freigemacht. In der „Next Generation Broadband Strategy 2010“, sind folgende Ziele festgelegt: die Förderung von Glasfaser, die Entfernung von „weißen Flecken“ bis 2010, die Verbesserung des Empfangs für Mobiltelefonie in bisher benachteiligten Gebieten und die Schließung der digitalen Kluft³⁷.

Im Jahr 2006 widmete sich auch die *OECD* der Thematik und veröffentlichte ein unklassifiziertes Dokument, das sich unter anderem auch darum bemühte, verschiedenste Herangehensweisen der Regulierung („command-and-control“ vs. „market-based“ vs. „commons“ vs. „easement“) gegeneinander abzuwägen³⁸.

In *Europa* wurde das Thema Digitale Dividende später als in den USA und Japan auf die kommunikationspolitische Agenda gesetzt. 2005 verabschiedete die Europäische Kommission eine Mitteilung zur regionalen Funkkonferenz 2006, in der die Digitale Dividende als zukünftige Priorität europäischer Frequenzpolitik bezeichnet wurde³⁹. Als erste bedeutsame Entscheidung bezüglich der Digitalen Dividende innerhalb Europas gilt jene der britischen Regulierungsbehörde Ofcom aus dem Jahr 2007. Man entschied sich dabei keinen Dienst zu bevorzugen, sondern dies größtenteils den Marktkräften im Rahmen einer Auktion zu überlassen⁴⁰. Einzige Ausnahme sollte die Vergabe von Frequenzen mit einer Verpflichtung gegenüber den PMSE-Diensten (Programme Making and Special Events) sein. Diese sollten nach dem Prinzip eines Schönheitswettbewerbes vergeben werden⁴¹. Auf EU-Ebene folgte ebenfalls 2007 die erste konkrete Mitteilung der Kommission zur Digitalen Dividende an den Rat und das Europäische Parlament (s.u.).

Einen globalen Einfluss hatten in der Folge vor allem zwei Konferenzen, die im Rahmen der *ITU* (International Telecommunication Union) abgehalten wurden. Zum einen die Regionale-Radiokommunikations-Konferenz (RRC – Regional Radiocommunications Conference), die 2006 für die „Region 1“ (Europa, Afrika, Russland, Naher Osten) in Genf abgehalten worden ist; zum anderen die Welt-Radiokommunikations-Konferenz 2007 (WRC – World Radiocommunications Conference).

Im Rahmen der regionalen Konferenz von 2006 wurde der sogenannte *GE06-Plan* entwickelt, ein Frequenzplan, der im Wesentlichen den Stockholmer Plan für analogen Rundfunk aus dem Jahr 1961 ersetzt⁴². Der GE06-Plan bildet also die Basis für die Frequenzverwaltung des digitalen Rundfunks in Europa und auch darüber hinaus. Konkret wurde beschlossen, das Band III (174-230 MHz) in jeweils 7 bis 8 DVB-T Kanäle mit jeweils 7 bis 8 MHz Bandbreite zu unterteilen. Auch die Bänder IV und V wurden ebenso in insgesamt 49 Kanäle mit ebenfalls 8 MHz Bandbreite aufgeteilt⁴³. Ein weiteres wichtiges Resultat des GE06-Plans, das auch entsprechende Auswirkungen

³⁷ Vgl. Analysys Mason/DotEcon/Hogan&Hartson 2009, Annex C2.

³⁸ Vgl. OECD 2007.

³⁹ Vgl. KOM(2009) 586, S.5.

⁴⁰ Vgl. Goldmedia/Mugler 2009, S. 112; Analysys Mason 2009, Annex A23; OFCOM 2006.

⁴¹ Vgl. OFCOM o.J.

⁴² Vgl. O’Leary/Puigrefagut/Sami 2006, S.1.

⁴³ Vgl. O’Leary/Puigrefagut/Sami 2006, S. 5.

auf die weitere Frequenzplanung in Europa und so auch in Österreich hat, ist ein *Schutzanspruch* für bereits vorhandene Rundfunkdienste. Dies bedeutet auch, dass der Empfang bereits vorhandener analoger Rundfunkdienste in Nachbarländern durch eine anderweitige Nutzung des Frequenzspektrums zumindest bis 2015 nicht gestört werden darf. Aus österreichischer Sicht betrifft dies das italienische Fernsehen (wo die Störproblematik durch Grenzgebirge zumindest gemindert wird) aber auch jenes in den osteuropäischen Nachbarländern, v.a. im Großraum Wien. Ein derartiger Schutzanspruch besteht aber nur für Rundfunkdienste, für die offiziell Frequenzen vergeben wurden und die eine sogenannte Primärnutzung der Frequenzen darstellen. *Sekundärnutzer* (etwa von professioneller Drahtlostechnologie) genießen keinen derartigen Schutz.

Die weitaus bedeutendste Entscheidung auf internationaler Ebene in Bezug auf die Digitale Dividende wurde 2007 bei der *WRC-07* getroffen. Dort entschloss man sich den Frequenzbereich 790 bis 862 MHz auch für die sogenannte International Mobile Telecommunication (IMT) nutzbar zu machen, also eine sogenannte „koprimäre Nutzung“ (für Rundfunk und/oder Mobilkommunikation) zu ermöglichen. Der Entschluss stellte allerdings einen Kompromiss dar: Vertreter afrikanischer Stakeholder wollten nur den Bereich 806 bis 862 MHz (wie die Vertreter der Region Asien) für IMT nutzbar machen, die USA hingegen forderten, dass eine Nutzbarmachung bereits bei einer niedrigeren Frequenz (698 MHz) beginnen sollte, Russland und die Vertreter des Nahen Ostens sprachen sich eher für eine Beibehaltung des Status quo aus⁴⁴. Die Entscheidung, welche Dienste nun tatsächlich in diesem Frequenzbereich genutzt werden (ob Rundfunk oder Mobilfunk), bleibt weiterhin den einzelnen Nationen vorbehalten. Daraus ergibt sich vor allem wegen der Kleinräumigkeit Europas die Notwendigkeit bilateraler und multilateraler Zusammenarbeit. Eine Form dieser Zusammenarbeit ist jene auf Ebene der Europäischen Union. Zu beachten ist jedoch, dass dies im Europa von heute nicht ausreichen wird, da Europa abseits der EU noch immer fragmentiert ist (Schweiz, Liechtenstein, Norwegen etc.) und da auch Europa an seinen Außengrenzen Nachbarn hat, mit denen es zu verhandeln gilt. Bezüglich des Zeitplans ist zu beachten, dass die Vereinbarungen der *WRC-07* erst im Jahr 2015 regulatorisch verbindlich sind. Viele Länder (z. B. Großbritannien, Schweiz, Frankreich, Spanien, Schweden, Finnland) bemühen sich aber schon um eine frühere Verwirklichung der koprimären Nutzung.

Im Jahr 2012 findet die nächste Weltrundfunkkonferenz statt. Die Agenda dieser Konferenz wurde bereits 2007 festgesetzt und wird im Bereich der elektronischen Kommunikationsdienste auch die Digitale Dividende nochmals zum Thema haben. Konkret sollen Interferenz-Szenarios, die sich an den Grenzen der einzelnen Länder ergeben können, behandelt werden⁴⁵. Ebenfalls auf der Agenda stehen wird die Problematik der PMSE (Programme Making Special Event), wobei eine mögliche Harmonisierung diskutiert werden soll⁴⁶. Für die EU ist vor allem das erste Thema von hoher Priorität. Insbesondere wird bis 2012 ein gemeinsamer Standpunkt der Mitgliedsstaaten angestrebt um eine starke Verhandlungsposition der EU bei Verhandlungen mit Drittstaaten zu gewährleisten⁴⁷.

⁴⁴ Vgl. Liebler 2009, S. 74f.

⁴⁵ Vgl. OFCOM 2010, S.9.

⁴⁶ Vgl. ebd., S. 7.

⁴⁷ Vgl. KOM(2009) 586.

Pläne und Aktivitäten auf der supranationalen Ebene der Europäischen Union

Die Schwierigkeit zu einer auf europäischer Ebene harmonisierten Entscheidung bzgl. der Vergabe frei werdender Frequenzen zu gelangen, zeigt sich (trotz WRC-07 Abkommen) schon bei der Realisierung der Vorbedingung um eine Digitale Dividende zu erlangen: der Digitalisierung des terrestrischen Rundfunks. Während einige Staaten Europas die Umstellung bereits abgeschlossen haben, in Österreich wird es 2010 so weit sein, ist in anderen Länder, vor allem in den ost-europäischen Nachbarländern Österreichs auch bis Jahresbeginn 2012, dem von der Kommission empfohlenen Datum, eine Abschaltung nicht als realistisch einzustufen⁴⁸. Dementsprechend ist auch die Diskussion um die Digitale Dividende in den einzelnen Mitgliedsstaaten der EU unterschiedlich weit entwickelt, wie etwa aus den Beiträgen zum EU-Konsultationsverfahren, das im September 2009 endete, hervorgeht⁴⁹.

Die *Europäische Kommission* bemüht sich um eine harmonisierte Strategie auf europäischer Ebene. Im Jahr 2007 richtete sie eine entsprechende Mitteilung an das Europäische Parlament und den Rat⁵⁰. Das ursprüngliche Ziel der Kommission war eine verbindliche Richtlinie im Rahmen des sogenannten Telekom-Pakets⁵¹ zu verabschieden⁵². Parlament, Rat und Kommission waren sich zwar über die Dringlichkeit der Thematik einig, Uneinigkeit herrschte jedoch vor allem über das Verfahren der Frequenzverwaltung. Insbesondere wollte das Europäische Parlament eine Ausweitung der Zuständigkeit der Kommission bei der Frequenzverwaltung - und damit einen Kompetenzverlust der Mitgliedsstaaten - verhindern. Die Einrichtung einer europäischen Agentur für Frequenzpolitik unter Entscheidungshoheit der Kommission wurde folglich abgelehnt. Im Jahr 2009 setzte sich in dieser Auseinandersetzung das Parlament durch, indem es die Einrichtung der GEREK (Gremium Europäischer Regulierungsstellen für elektronische Kommunikation) durchsetzte, die primär eine Austauschstelle der nationalen Regulierungsbehörden darstellt, ohne diesen übergeordnet zu sein. Des Weiteren verlangte das Parlament bereits 2007 von der Kommission eine genauere Definition der Vergabeverfahren für die Digitale Dividende, also eine genauere Darstellung möglicher Lizenzierungsmodelle wie etwa die traditionelle Verwaltung oder marktbasierende Ansätze⁵³. Die Kommission kam dieser Forderung aber auch in der 2009 veröffentlichten Mitteilung an Rat und Parlament nicht nach⁵⁴, weshalb das Telekom-Paket ohne eine entsprechende Richtlinie beschlossen wurde⁵⁵.

Kernstück der Mitteilung vom 12. November 2007 war der Vorschlag zur Bildung von Anwendungsgruppen in drei Unterbändern des UHF-Bandes (470 bis 872 MHz):

⁴⁸ Vgl. OECD 2007.

⁴⁹ Vgl. EC 2009.

⁵⁰ Vgl. KOM(2007) 700.

⁵¹ Das Telekom-Paket ist eine Bündelung mehrerer Richtlinien, um u.a durch Novellierung älterer Richtlinien einen einheitlichen zeitgemäßen Rechtsrahmen für die zukünftige europäische Gesetzgebung im Telekommunikationsbereich zu schaffen.

⁵² Vgl. Hieronymi 2009.

⁵³ Vgl. ebd. S. 52.

⁵⁴ Vgl. KOM(2009) 586.

⁵⁵ Vgl. PE-CONS 3677/1/09 REV 1 (de).

- unidirektionale Netze mit hoher Sendeleistung: Rundfunkdienste und freie Frequenzen im unteren Bereich des UHF-Bandes; dieser Bereich sollte weiterhin einer nationalen Frequenzverwaltung unterliegen
- unidirektionale Netze mit geringer bis mittlerer Sendeleistung: z. B. für multimediale Mobilfunkdienste; hier wurde eine einzelstaatliche Verwaltung mit fakultativer EU-Koordination vorgeschlagen
- bidirektionale Netze mit geringer Sendeleistung: z. B. für mobile Breitbandnutzung; im oberen Viertel des UHF-Bandes sollten auf EU-Ebene harmonisiert verwaltet werden.

Dieser Einteilungsversuch wurde durch die Ergebnisse des WRC-07 konkretisiert, die am 16. November und damit vier Tage nach Veröffentlichung der Mitteilung vorlagen. Die Ergebnisse sahen vor, den oberen Teil des Frequenzbandes (790 bis 862 MHz) für eine koprimäre Nutzung zu öffnen.

Die Kommission stützte ihre nachfolgende Mitteilung aus dem Jahr 2009⁵⁶ vor allem auf zwei Dokumente: Zum einen auf eine Studie zur europaweiten Abschätzung der Auswirkungen der Digitalen Dividende⁵⁷ und zum anderen auf eine zusammenfassende Stellungnahme der Radio Spectrum Policy Group⁵⁸, in der auch die Ergebnisse eines Konsultationsverfahrens, das bis 4. September 2009 lief und an dem sich auch österreichische Stakeholder rege beteiligt haben, zu finden sind.

Die zentralen Empfehlungen der Studie „Exploiting the digital dividend – a European approach“ sind, dass das Frequenzband 790 bis 862 MHz bis 2015 zu räumen und Bedingungen zu schaffen sind, die auch eine Nutzung für Breitband-Mobilfunk ermöglichen. Wenn möglich sollten die Mitgliedsstaaten dies jedoch früher erreichen. Die Mitgliedsstaaten sollten aber den Vergabeprozess selbst bestimmen können⁵⁹. Die Studie fordert aber auch zur Diskussion über die Räumung eines zweiten Frequenzbandes (ab 470 MHz) auf⁶⁰. Um dies in Zukunft zu ermöglichen, sollte die Erforschung und Adaption neuer Technologien (Komprimierungsverfahren, Übertragungsverfahren, DVB-Endgeräte, Frequenzagilität mobilen Breitbands, kognitive Technologien, etc.) forciert werden⁶¹. Die Diskussion über das Freimachen eines zweiten Frequenzbandes wurde jedoch bisher von der Kommission nicht angestoßen.

Die Empfehlungen der RSPG beziehen sich vor allem auf folgende Punkte:

- Mitgliedsstaaten sollen ermutigt werden, die sog. WAPECS-Prinzipien bei der Bereitstellung des 800 MHz-Bandes zu beachten (dies sind in erster Linie Wettbewerbsprinzipien).
- Die Kommission sollte die Mitgliedsstaaten dazu bewegen, Koordinationsvereinbarungen auf supranationaler Ebene zu erleichtern

⁵⁶ Vgl. KOM(2009) 586.

⁵⁷ Vgl. Analysys Mason/DotEcon/Hogan&Hartson 2009.

⁵⁸ Vgl. RSPG09-271.

⁵⁹ Vgl. Analysys Mason/DotEcon/Hogan&Hartson 2009, S. 36.

⁶⁰ Vgl. ebd., S. 37.

⁶¹ Vgl. Analysys Mason/DotEcon/Hogan&Hartson 2009, S. 38 ff.

- Wenn notwendig, solle die Kommission Aspekte des GE06-Planes (vor allem mit Nicht-Mitgliedsstaaten) neu verhandeln, um allen Mitgliedsstaaten die Möglichkeit zu bieten, in Zukunft auch andere Dienste als Rundfunk im diskutierten Spektrum nutzen zu können.
- Schließlich solle die Kommission den Fortschritt im Bereich der Ermöglichung koprimärer Nutzung überwachen.

Darauf aufbauend stellte die Kommission in ihrer Mitteilung vom Oktober 2009⁶² auch eine Art Maßnahmenpaket vor, das es gilt in nächster Zukunft zu verwirklichen. Die Eckpunkte sehen wie folgt aus:

- Erstellung eines Aktionsprogramms, das noch 2010 von Parlament und Rat beschlossen werden soll und Elemente der folgenden Politikvorschläge enthalten soll:
- Zusammenarbeit bei der Ausbauplanung künftiger Rundfunknetze (z. B. Umstellung auf MPEG4 oder DVB-T2)
- Mindeststandards für TV-Empfangsgeräte ab einem bestimmten Verkaufsdatum festlegen (kompatibel für H264/MPEG4 AVC)
- Mindeststandards für die Störfestigkeit von Fernsehempfängern
- Überlegung eines breiteren Ausbaus von Gleichwellennetzen (SFN)
- Erforschung „frequenzagiler“ Mobilfunksysteme
- Gewährleistung für drahtlose Mikrofone und Festlegung künftig harmonisierter Frequenzen
- Festlegung eines gemeinsamen Standpunkts bzgl. der Nutzung sog. „weißer Flecken“ (Nutzung kognitiver Funkanlagen).

Fixierung der unten genannten Punkte:

- Abschaltung des analogen Fernsehens bis 2012 (Zieldatum: 1.1.2012)
- Ausarbeitung eines gemeinsamen europäischen Standpunkts für WRC 2012
- EU-weite Öffnung der Frequenzen 790 bis 862 MHz ab 2015 für eine koprimäre Nutzung.

Begleitend zu dieser Mitteilung aus dem Jahr 2009 legte die Kommission eine *Empfehlung*⁶³ an die Mitgliedsstaaten vor, in der sie dezidiert nochmals zwei Punkte betont:

Die analoge Übertragungstechnik für den Rundfunk sollte bis zum 1. Januar 2012 eingestellt werden

Die Mitgliedsstaaten sollten in Hinblick auf harmonisierte Nutzungsbedingungen des Frequenzbandes 790 bis 862 in der Gemeinschaft die Nutzung durch andere elektronische Kommunikationsdienste (die nicht zum Rundfunk gehören) unterstützen, und alle Maßnahmen unterlassen, die eine Einführung derselben be- oder verhindern würde.

Die Mitteilung der Kommission und auch die Empfehlung lagen Ende Oktober 2009 vor. Das *Europäische Parlament* hingegen beschloss im November 2009, das Telekom-Paket in dritter Lesung ohne eine Maßnahme zur Harmonisierung des Vorgehens bzgl. der Digitalen Dividende (Zeitplan, Vergabeverfahren, Entscheidungsstrukturen und -abläufe). Insgesamt zeigt sich das

⁶² Vgl. KOM(2009) 586.

⁶³ Kommission 2009/848/EG.

Parlament skeptisch gegenüber einer möglichen Aushöhlung des Subsidiaritätsprinzips⁶⁴ allgemein und zum anderen wünscht sich das Parlament einen besseren Interessenausgleich zwischen Rundfunk und Telekommunikation⁶⁵.

Obwohl die Kommission bereits 2009 die bereits oben angesprochene Studie zu den ökonomischen, politischen und technischen Aspekten der Digitalen Dividende in Europa durchführen hat lassen und sowohl in der Mitteilung als auch in der Empfehlung an die Mitgliedsstaaten auch stark ökonomisch argumentiert (gemeinsamer Binnenmarkt, gesamtwirtschaftliche Produktivitätsgewinne und Kosteneinsparungen durch drahtlose Hochgeschwindigkeits-Breitbanddienste), verweist das Richtlinienpaket darauf, dass die Kommission eine Folgenabschätzung durchführen solle,

„...in der Kosten und Nutzen der vorgeschlagenen Maßnahme wie etwa Vorteile für die Verbraucher in Form von größenbedingten Kostenvorteilen und der Interoperabilität der Dienste, die Auswirkungen auf die Effizienz der Frequenznutzung oder die Nachfrage nach harmonisierter Nutzung in den unterschiedlichen Regionen der Europäischen Union bewertet werden.“⁶⁶

Es ist davon auszugehen, dass die Kommission auch in ihrer neuen Zusammensetzung mit der ehemals für den Bereich Wettbewerb zuständigen Kommissarin Neelie Kroes als Kommissarin für die „Digitale Agenda“ weiterhin eine Harmonisierung im Bereich der Vergabe der Digitalen Dividende anstreben wird. Darauf lässt etwa das Mandat schließen, das sie von Kommissionspräsident Barroso erhalten hat. Hier werden dezidiert mehrere Ziele miteinander in Verbindung gebracht⁶⁷:

- high speed internet
- a coordinated spectrum policy
- an integrated single market for the delivery of electronic services.

Auch im *Europäischen Konjunkturprogramm*, das 2008 vom Rat gebilligt wurde, ist das Ziel festgeschrieben zwischen 2010 und 2013 eine hundertprozentige Breitbandversorgung zu erreichen⁶⁸. Das Ziel einer Vollversorgung mit Breitband, wenn möglich durch marktbasierende Mechanismen, wird auch in den Beratungen über die “post i2010”-Initiative bestätigt⁶⁹.

Zurzeit befindet sich ein Vorschlag der Kommission über eine Entscheidung für harmonisierte Nutzungsbedingungen der oberen digitalen Dividende zur Diskussion. Dies für den Fall, dass sich die Mitgliedsstaaten entscheiden, diese Frequenzen anderen Nutzungen als der momentanen (Rundfunk) zuzuführen. Wenn dies eintritt, sollen die technischen Bestimmungen des Annex der Entscheidung angewendet werden⁷⁰.

⁶⁴ Die Europäische Union sollte nur dort eingreifen, wo die einzelnen Staaten Aufgaben nicht mehr wahrnehmen können. Hier wird konkret eine zu große Dominanz der Kommission bei der Frequenzregulierung befürchtet.

⁶⁵ Vgl. Hieronymi 2009, S. 53 ff.

⁶⁶ Quelle: PE-CONS 3677/1/09 REV 1 (de): S.10.

⁶⁷ Vgl. Barroso 2009.

⁶⁸ Vgl. KOM(2009) 586, S. 4.

⁶⁹ Vgl. Council 17107/09, S. 13.

⁷⁰ Vgl. RSCOM09-59 rev2.

Dokumentierte Regelungen und Regelungsabsichten von Nachbarländern Österreichs

Deutschland

In Deutschland wurde die Abschaltung des analogen Fernsehens im Jahr 2009 vollzogen. Im Frühjahr desselben Jahres beschloss die Bundesregierung, den von der WRC-07 festgelegten Bereich von 790 bis 862 MHz für Mobilfunk freizugeben. Die Frequenzen werden im Versteigerungsverfahren vergeben. Um eine Zulassung zur Versteigerung konnte man sich bis zum 21. Januar 2010 bewerben. Die Versteigerung selbst soll im zweiten Quartal 2010 erfolgen.

Schweiz

Im November 2008 entschied der Schweizer Bundesrat, die obere Digitale Dividende für den Mobilfunk zugänglich zu machen⁷¹. Die Frequenzen werden in einem Auktionsverfahren, gemeinsam mit dem bislang für GSM genutzten Spektrum (wofür die Lizenzen 2012 ablaufen), versteigert.

Tschechische Republik

In der Tschechischen Republik wird angestrebt, den Hauptteil der Abschaltung des analogen Fernsehens bis November 2011 vollzogen zu haben⁷². Zwischenzeitlich laufen bereits mehrere Konsultationsverfahren. Insgesamt spricht man sich für eine europäische Koordination in Bezug auf die Verwendung der Digitalen Dividende aus. Ebenfalls wird ein klares Statement für die Verwendung des 800 MHz-Bandes für elektronische Kommunikationsdienste getroffen. Das Spektrum 790 bis 862 MHz soll so schnell wie möglich frei gemacht werden⁷³.

Ungarn

Dieses Land hat sich zum Ziel gesetzt, das analoge Fernsehen entsprechend der EU-Empfehlung bis 2012 abzuschalten⁷⁴. Angestrebt wird jedoch Ende, und nicht Anfang 2012. Das 800 MHz-Band soll auch für elektronische Kommunikationsdienste geöffnet werden. Für die genaue Verwendung der Digitalen Dividende in Ungarn und etwaige Vergabeverfahren ist noch kein klarer Plan publiziert⁷⁵. Ausdrücklich verlangt wird die Unterstützung durch die Kommission bei den Verhandlungen mit jenen Nachbarstaaten, die nicht Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sind.

Slowenien

2007 wurde im Rahmen des digitalen Rundfunkgesetzes beschlossen, am 1. Juni 2009 mit dem parallelen Sendebetrieb analog/digital zu beginnen. Dieser Simulcastbetrieb soll bis Ende 2010 stattfinden. Ende 2010 soll somit der ASO (Analogue Switch Off) erfolgen. Über Pläne zur Vergabe der Digitalen Dividende in Slowenien liegen keine offiziellen Informationen vor.

⁷¹ Vgl. BAKOM o. J.

⁷² Vgl. MIT / CTO 2009.

⁷³ Vgl. ebd.

⁷⁴ Vgl. OECD 2007, S. 25.

⁷⁵ Vgl. NHH 2009.

Italien

Die Situation in Italien unterscheidet sich von anderen Nachbarländern Österreichs. In Italien hat das terrestrische Fernsehen eine weitaus größere Bedeutung. Die Abschaltung des analogen Fernsehens findet wellenartig von Norden und in Mittelitalien beginnend nach Süden hin statt. Ziel ist es, diesen Prozess mit Ende 2012 abzuschließen⁷⁶. Die italienischen Rundfunkbetreiber wehren sich besonders heftig gegen eine vollkommene Zuweisung des 800 MHz-Bandes an die Telekommunikationsbranche. Während die RAI eine nicht-diskriminierende Zuweisung fordert⁷⁷, setzt sich die Vereinigung der nationalen Rundfunkbetreiber im Bereich Radio für die alleinige Zuweisung des Bands III an das digitale Radio ein⁷⁸.

1.4.2 Anforderungen und Standpunkte der Telekommunikationsindustrie

Mobilfunk in Österreich

Die Mobilfunkbetreiber haben in den letzten Jahren sowohl das GSM-Netz mit 98 bis 99 % Versorgung der Bevölkerung als auch das UMTS-Netz mit bis zu 90 % der Bevölkerung ausgebaut. Die nutzbare Bandbreite, sogar in den ländlichen Regionen, beträgt bis zu 3 Mbit/s. Das übertragene Datenvolumen entwickelte sich rapide, sodass das GSM-Netz nahezu ausgelastet ist und im UMTS-Netz das dritte und letzte Frequenzpaket in diesem Jahr in Betrieb genommen werden soll. Der Datenverkehr wird weiter zunehmen, aber auch die Nachfrage nach höheren Datenvolumen und somit auch die Nachfrage nach höherer Bandbreite steigen kontinuierlich an.

Daher sind die Mobilfunkbetreiber auf zusätzliche Frequenzen angewiesen. Die Mobilfunktechnik der vierten Generation, LTE, kann diesen Bedarf befriedigen und wird in absehbarer Zukunft (8 bis 10 Jahre) die UMTS-Technologie ablösen. Mit LTE wird es möglich sein, höhere Bandbreiten anzubieten, erwartet werden mittelfristig bis zu 25 Mbit/s je Nutzer (im Falle einer geringen Zahl von Nutzern). Gleichzeitig ist mit LTE eine gute Durchdringung von Gebäuden möglich, sodass der Einsatz in Ballungsräumen gerechtfertigt ist. Gleichzeitig ermöglicht LTE bei 800 MHz eine gegenüber UMTS bei 2100 MHz wesentlich höhere Reichweite von bis zu 8 km, sodass der Einsatz in ländlichen Regionen zu einer Erhöhung der Versorgung auf bis zu 99 % der Bevölkerung führen wird.

Dabei kann auf das schon heute dichte Netz von Mobilfunkstandorten, insbesondere der GSM 900-Netze, zurückgegriffen werden, sodass die Akquisition neuer Standorte meist nicht erforderlich sein wird.

Im Rahmen des LTE-Ausbaus wird es erforderlich sein, aufgrund des höheren an- und abzuführenden Datenverkehrs die Anbindung der Funkstandorte zu ergänzen. Dabei ist vorgesehen, auf Richtfunkverbindungen zu setzen oder den Anschluss der Standorte mit Glasfasertechnik zu realisieren. Bei der Anwendung der Glasfasertechnik kann gleichzeitig eine weitere Erschließung ländlicher Räume mit höheren Bandbreiten erreicht werden.

Zu bedenken ist, dass die vier Mobilfunkbetreiber sehr unterschiedlich mit Frequenzspektrum ausgestattet worden sind. Einer der Wettbewerber verfügt ausschließlich über UMTS-Frequenzen und

⁷⁶ Vgl. RAI 2009.

⁷⁷ Vgl. ebd. S. 3.

⁷⁸ Vgl. RNA 2009, S. 7.

ist mehr noch als die anderen Wettbewerber auf zusätzliches Spektrum unterhalb von 1 GHz angewiesen.

Die Ausbaustrategien aller vier Mobilfunkbetreiber sind nur durch Frequenzen unterhalb von 1 GHz zu realisieren, zusätzliches Spektrum im 900 MHz-Bereich steht jedoch nicht zur Verfügung. Aus diesem Grunde erheben die Mobilfunkbetreiber Anspruch auf das Spektrum aus der Digitalen Dividende von 790 bis 862 MHz.

Ein Refarming der genutzten GSM-Frequenzen im 900 MHz-Band ist erst nach Migration der Sprachdienste auf ein anderes Band (z. B. das 800-MHz-Band) möglich. Die Nutzung der UMTS-Bänder ist wegen der geringen Reichweite für ländliche Regionen nicht geeignet, die Breitbandigkeit ist zudem limitiert.

Festnetz in Österreich

Als einziger relevanter Festnetzbetreiber mit flächendeckend eigener Leitungsinfrastruktur agiert in Österreich die Telekom Austria. Das Unternehmen hat seit 2009 verstärkt in den Ausbau moderner Glasfasernetze investiert, u. a. auch, weil es wegen der breitbandigen mobilen Angebote unter Wettbewerbsdruck geriet und erheblich an Marktanteilen verloren hat. Diese Entwicklung ist im Großraum Wien durch die FTTx-Projekte der Energieversorgungsunternehmen noch verstärkt worden.

Die Telekom Austria weist deshalb darauf hin, dass eine schnelle Entscheidung zugunsten einer Versteigerung der oberen Digitalen Dividende zu einer weiteren Substitution zulasten des Festnetzes führen kann. Daher plädiert die TA für eine gewisse zeitliche Verzögerung der Versteigerung.

1.4.3 Anforderungen und Standpunkte weiterer Nutzergruppen

TV-Kabelnetzbetreiber

Die Kabelnetzanbieter weisen auf gutachterlich⁷⁹ bestätigte Interferenzen zwischen digitalen Kabeldecodern, aber auch den Kabelnetzen und den Mobilfunk-Endgeräten hin. Die Störungen seien so erheblich, dass der Betrieb der Geräte bei aktiven Mobilfunkendgerät nicht möglich sei. Ursache für die Störungen sind gleichzeitig genutzte Frequenzen im Spektrum zwischen 790 und 862 MHz.⁸⁰

Laut einer Studie der Agentshap Telecom aus Holland (Study of interference to digital cable TV caused by 800 MHz mobile LTE applications) werden 75 % der Fernsehgeräte gestört, wenn ein LTE-Mobiltelefon in einer Distanz von 3 m verwendet wird. Zudem werden in der Hälfte der Fälle auch Nachbarn gestört.

In die Diskussion zu der Störproblematik ist im Februar 2010 in Österreich ein Gutachten der SBR Juconomy Consulting AG („Gutachten zur Nutzung der Digitalen Dividende durch Mobilfunknetzbetreiber und den technisch-ökonomischen Konsequenzen für den Betrieb von Kabelnetzen“) eingeführt worden, welches sich einerseits auf vorliegende Studien bezieht und andererseits auf

⁷⁹ Vgl. Witke 2010.

⁸⁰ Sind Fernsehempfänger im Einsatz, deren TV-Kabelnetz-Zuführung nicht in dieser Frequenz arbeitet, können keine Störungen auftreten!

eine gutachterliche Aussage des Ing. Josef Witke („Ermittlung der maximalen Strahlungsleistung von Mobilfunkgeräten im geplanten Frequenzbereich der Digitalen Dividende unter Einhaltung der in Österreich gültigen Norm ÖVE/ÖNORMEN 50083-8 für Uplink und Downlink Frequenzen“) aufbaut.

Die SBR setzt sich in ihrem Gutachten schwerpunktmäßig mit drei Möglichkeiten zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit von TV-Kabelnetzen durch Nutzung von LTE in den Kanälen 61 bis 69 auseinander, nämlich mit dem Netzzrückbau und der Beschränkung aller aktiven Netzelemente zur Nutzung des Frequenzspektrums bis maximal 790 MHz, dem Einsatz von störfester, auf Glasfaser basierender Infrastruktur bis zum Endkunden, sowie mit Auflagen für den Mobilfunk zur Einhaltung der internationalen Grenzwerte zum störungsfreien Betrieb von TV-Kabelnetzen nach EN 50083-8.

Da die beiden ersten Punkte verständlicherweise mit erheblichen Investitionskosten (750 bis 900 Mio. € für heute aktive Kunden der TV-Kabelnetzbetreiber im Spektrum 790 bis 862 MHz) verbunden und daher kaum realisierbar sind, weist der dritte Punkt Auflagen aus, die einen Abstand von bis zu 17 m zwischen Mobilfunkgerät und TV-Kabelnetz-Einrichtungen bzw. einen Minimalabstand von 430 m zwischen TV-Kabelnetz-Einrichtungen und Mobilfunk-Basisstation fordern.

Auf die Einhaltung einschlägiger Normen wird mit besonderer Betonung verwiesen. Daher läge es in der Verantwortung der Mobilfunkbetreiber, bei einer möglichen Zuweisung der Frequenzen aus der oberen Digitalen Dividende einen störungsfreien Betrieb der TV-Kabelgeräte zu gewährleisten.

Sekundäre Frequenznutzung durch Schnurlosmikrofone (PMSE)

Schnurlosmikrofone sind in Österreich in einer Zahl von 13.000 Geräten (offizielle Zahl der lizenzierten Geräte), sowie weitere 13.000 Geräten (Grauzone von nicht lizenzierten Geräten) im Einsatz.⁸¹

80 % der Geräte arbeiten bereits heute im Spektrum der UHF-Rundfunkfrequenzen von 470 bis 790 MHz, nur 20 % in dem Bereich der oberen Digitalen Dividende. Letztere müssen bei Zuweisung der Frequenzen an Mobilfunkbetreiber ebenfalls in das Spektrum 470 bis 790 MHz wechseln.

Die daraus resultierenden Probleme sind erheblich:

Größtenteils ist die Anschaffung neuer Geräte erforderlich, da eine Frequenzumstellung von dem Bereich 790 bis 862 MHz auf den Bereich der UHF-Frequenzen zu aufwendig und daher nicht wirtschaftlich möglich ist.

Der Frequenzbereich von 470 bis 790 MHz ist heute schon sehr intensiv genutzt und zudem durch die Störeinstrahlungen aus den MOE-Staaten eingeschränkt. Andererseits bestehen extreme Qualitätsanforderungen und erhebliche Abstimmungsprobleme bei dem Einsatz einer hohen dreistelligen Zahl von Schnurlosmikrofonen bei Großereignissen wie z. B. den Bregenzer Festspielen mit zwei angrenzenden Nachbarstaaten.

⁸¹ Quelle: Aussagen des BMVIT und WKO, 1/2010.

Daher wird es als sehr problematisch angesehen, den Status quo der Sekundärnutzung der PMSE im UHF-Spektrum von 470 bis 790 MHz trotz größerer Zahl der eingesetzten Mikrofone unverändert fortzuschreiben.

Es wird zustimmend zur Kenntnis genommen, dass in den europäischen CEPT-Gremien beabsichtigt ist, sowohl im L-Band (bei 1,4 GHz, in Österreich bereits genutzt), als auch im ENG-Band um 1800 MHz eine primäre Nutzung von PMSE festzuschreiben. Allerdings beabsichtigt Frankreich, das ENG-Band kommerziell zu verwerten, sodass eine Harmonisierung nicht möglich wäre. Das obere Spektrum hat zudem geringere Reichweiten und ermöglicht keine Durchdringung von Wänden, sodass lediglich eine face-to-face Kommunikation (Reportagefunk, handgehaltene Mikrofone) möglich sein wird.

Ob das Mittenband von 720 bis 732 MHz (zwischen Up- und Downlink des Mobilfunks) für Schnurlosmikrofone genutzt werden kann, ist von Feldversuchen und den notwendigen Störabständen abhängig zu machen.

Der untere VHF-Frequenzbereich ist für PMSE nicht geeignet, da in den Frequenzen 174 bis 223 MHz Störungen durch den Betrieb von PCs und Energiesparlampen sowie anderer Anwendungen auftreten. Feldstärkeneinbrüche führen zu einem „Störnebel“, der sich als Grundrauschen bei der Arbeit mit Mikrofonen bemerkbar macht. Allein der UHF-Bereich ist sauber in Form der Empfängerempfindlichkeit der Mikrofone.

Daher wird seitens der Mikrofonhersteller empfohlen, eine bestimmte Anzahl von Kanälen primär für die Schnurlosmikrofone zu verwenden, so z. B. die bisher für DVB-H genutzten Frequenzen.

Eine andere Möglichkeit wird seitens der Industrie darin gesehen, die Kanäle 21 bis 47 primär für feste Rundfunktandorte, die Kanäle 48 bis 60 primär für mobile Schnurlosmikrofone zur Verfügung zu stellen, (koprimär jeweils für die alternative Nutzung), um der PMSE-Industrie mehr Planungssicherheit zu verleihen.

Zusätzlich wird darauf verwiesen, dass in dem Spektrum oberhalb der möglichen Mobilfunknutzung bis 862 MHz, nämlich bei 863 bis 865 MHz Hörmittel, Garagentüröffner und andere Hilfsmittel eingesetzt werden. Es ist sicherzustellen, dass der Abstand zwischen den beiden Nutzungsarten groß genug ist, um Störungen zu vermeiden.

Aufgrund der beschriebenen Situation entwickelt die Herstellerindustrie ein Gerät zur intelligenten Frequenzkoordinierung, welches die vorhandenen Frequenzen analysiert und die Mikrofone automatisch auf Lücken einstellt: Cognitive Radio for PMSE. ETSI bereitet die Standardisierung vor, ein Demonstrator wird für 2012 angestrebt.

1.5 Zusammenfassende Darstellung des Status quo und der Positionen zur Digitalen Dividende in Österreich

Der Kontext und Handlungsspielraum der Vergabe der Digitalen Dividende in Österreich wird sowohl durch nationale als auch durch internationale Akteure und Entwicklungen beeinflusst.

Die *internationalen* Rahmenbedingungen und Eckpunkte ergeben sich einerseits aus Vorgaben und Empfehlungen internationaler und supranationaler Organisationen sowie andererseits durch die Strategien der Nachbarländer. Zu den zentralen Eckpunkten zählen:

Verpflichtende Öffnung der oberen Digitalen Dividende (790 bis 862 MHz) für wahlweise (koprimäre) Rundfunk- und Mobilfunknutzung ab 2015 (lt. Weltfunkkonferenz, WRC-07). Die

konkrete Nutzungsentscheidung verbleibt bei den einzelnen Ländern. Szenarien über Interferenzen an nationalen Grenzen sollen bei der World Radiocommunication Conference im Jahr 2012 (WRC-12) behandelt werden.

Mittels des GE06-Plans wurden auf der RRC-06 den einzelnen nationalen Administrationen und so auch Österreich sieben Bedeckungen für digitales terrestrisches Fernsehen zugewiesen. Von diesen sieben Multiplexen werden in Österreich zurzeit nur vier genutzt. Sechs der sieben Multiplexe belegen Kanäle unterhalb von Kanal 61, also im Frequenzband 470 bis 790 MHz.

Als Zeitpunkt für die Abschaltung des analogen terrestrischen Rundfunks im Rahmen der Digitalisierung – und damit für die Schaffung der zentralen Voraussetzung für die Vergabe der Digitalen Dividende – wird von der Europäischen Kommission Anfang 2012 empfohlen⁸².

Die internationalen Normungsinstitute haben bereits einen Nachfolgestandard für digitales terrestrisches Fernsehen, nämlich DVB-T2 festgelegt, der einen weiteren deutlichen Effizienzgewinn im UHF-Spektrum ermöglicht. Der Umstieg auf die neue Verbreitungstechnologie DVB-T2 (30 bis 50 % mehr Übertragungskapazität pro Kanal) schafft, gekoppelt mit dem Umstieg auf den effizienteren Komprimierungsstandard MPEG4 (Verdopplung der Kapazität), die Möglichkeit für terrestrische HDTV-Ausstrahlung.

Die Europäische Kommission betont in einer Mitteilung⁸³ die volkswirtschaftlichen Vorzüge einer Vergabe eines Teils der Digitalen Dividende an den Mobilfunk, und empfiehlt⁸⁴ die Unterstützung der Harmonisierung von Nutzungsbedingungen im Frequenzband 790 bis 862 für Nicht-Rundfunkdienste sowie die Unterlassung von Maßnahmen, die deren Einführung behindern.

Im vom Rat 2008 beschlossenen Europäischen Konjunkturprogramm wird das Ziel festgeschrieben, zwischen 2010 und 2013 eine Vollversorgung mit Breitband zu erreichen. Auch in den Beratungen über die “post i2010“-Strategie der Europäischen Union wird die Umsetzung dieses Zieles bis 2013 bekräftigt.

Rundfunkdienste genießen vorerst einen besonderen Schutz. Vorhandene Rundfunkdienste sind vor Störungen zu schützen⁸⁵. Dies ist besonders in grenznahen Bereichen von Bedeutung, etwa im Falle des Aufbaus von Mobilfunknetzen.

Sekundäre Funkdienste genießen keinen besonderen Schutz und dürfen die primären Funkdienste nicht stören. Zu den Sekundärdiensten zählen etwa professionelle drahtlose Mikrofone (PMSE), wie sie bei Kulturveranstaltungen benötigt werden und die mit geringerer Sendungsleistung in bisher ungenutzten Bereichen betrieben werden. Sie sind verstreut im gesamten UHF-Spektrum angesiedelt und müssen entsprechend der Pläne bzgl. der Digitalen Dividende neu geordnet werden. Die Situation spitzt sich insofern zu, als der Bedarf an drahtlosen Mikrofonen stark zunimmt und gleichzeitig die Anzahl von Frequenzlücken sinkt, weswegen das Thema auch zunehmend auf EU-Ebene behandelt wird. Der Bereich 790 bis 862 MHz wird aufgrund der international beschlossenen koprimären Nutzung ab Mitte Juni 2015 nicht mehr für Funkmikrofone zur Verfügung stehen (die Betriebscharakteristik von Mobilfunk würde dies nicht erlauben). In Reaktion darauf

⁸² Vgl. Kommission 2009/848/EG.

⁸³ Vgl. KOM(2009) 586.

⁸⁴ Vgl. Kommission 2009/848/EG.

⁸⁵ Laut GE06-Plan.

werden Funkmikrofone derzeit vom BMVIT im Frequenzbereich 790 bis 862MHz nur noch für ein Jahr befristet bewilligt⁸⁶. In Österreich werden derzeit etwa 20 % der angemeldeten Funkmikrofone im Bereich der oberen Digitalen Dividende verwendet. Das Problem der Nutzung von Frequenzen durch PMSE und eine mögliche Harmonisierung derselben, werden bei der nächsten Weltfunkkonferenz 2012 Thema sein.

Die Strategien der Nachbarländer, insbesondere die Zeitpläne zur Digitalisierung des terrestrischen Rundfunks, sowie die (Zeit-)Pläne zur Nutzung der Digitalen Dividende begrenzen den österreichischen Handlungsspielraum. Dies unterscheidet die österreichische Situation etwa markant von jener Irlands. Einschränkungen gibt es insbesondere in Ostösterreich und im Speziellen für den Großraum Wien, da in den entsprechenden Nachbarländern (Slowakei, Tschechische Republik, Ungarn, Slowenien) die Abschaltung des analogen Rundfunks, sowie die Vergabe der Digitalen Dividenden nicht nur später als in Österreich angesetzt sind (meist für 2012), sondern sich diese aufgrund der Wirtschafts- und Finanzkrise, durch die Osteuropa besonders stark getroffen wurde, voraussichtlich noch darüber hinaus verzögern werden.

In Europa haben sich bislang Schweden, Finnland, Frankreich, Spanien, Deutschland, Dänemark sowie das Nicht-EU-Mitgliedsland Schweiz für die Vergabe der gesamten oberen Digitalen Dividende an den Mobilfunk bzw. andere Nicht-Rundfunk-Dienste entschieden und somit bereits, wie durch die Harmonisierungsbemühungen der Europäischen Kommission angestrebt, einen großen gemeinsamen Markt für die Realisierung von Economies of Scale geschaffen. Eine Entscheidung der Kommission über die technische Umsetzung der Harmonisierung für Mitgliedsstaaten, welche die Frequenzen an Nicht-Rundfunk-Dienste vergeben, befindet sich momentan in Verhandlung.

Neben den inter- und supranationalen Vorgaben und Rahmenbedingungen sind es zum anderen *nationale* Entscheidungen und Besonderheiten, die den Handlungsspielraum bei der Vergabe der Digitalen Dividende abstecken.

Eine zentrale nationale politische Entscheidung war 2001 die staatliche Förderung der Digitalisierung des terrestrischen Rundfunks. Die Umschaltphase begann im Herbst 2006 und soll Mitte 2011 abgeschlossen werden. Damit liegt Österreich im Mittelfeld. Länder, die den ASO (Analogue Switch Off) bereits vollzogen haben, sind etwa Schweden (2007), Finnland (2007), die Niederlande (2006), die Schweiz (2008) oder Deutschland (2009). Vor allem osteuropäische Länder, aber auch Italien haben den ASO erst für 2012 geplant. Ein Teil des durch die Digitalisierung erzielten Effizienzgewinns im UHF-Spektrum wird in Österreich bereits jetzt für die Erweiterung des terrestrisch verfügbaren Programmangebots genutzt. Die Terrestrik hat somit durch die Digitalisierung für die Rundfunkübertragung bezüglich des Programmangebots an Bedeutung gewonnen, wenn auch der Anteil der ausschließlichen Terrestrik-Nutzer im Zuge des Umstiegs bedeutend gesunken ist. 2006 (vor Einführung von DVB-T) lag die Zahl jener Haushalte, die bei ihrem einzigen oder wichtigsten TV-Gerät auf Antennenempfang angewiesen waren, noch bei 1,3 Mio. (37,5 % der gesamten TV-Haushalte), während 2009 nur noch ca. 0,3 Mio. TV-Haushalte den Antennenempfang für ihr einziges oder wichtigstes TV-Gerät nutzen. Die Nutzung des Antennenempfangs für Zweit- oder Drittgeräte ist aber nach wie vor sehr hoch⁸⁷.

⁸⁶ Vgl. BMVIT 2009.

⁸⁷ Vgl. RTR 2009 a, S. 8.

Zu den weiteren relevanten nationalen Rahmenbedingungen und nationalen Besonderheiten für die Vergabe der Digitalen Dividende zählen:

Die bestehende Medienvielfalt in Österreich wird als gering eingestuft. Als Indikator gilt v. a. die vergleichsweise hohe Medienkonzentration im Printbereich.

Ende Oktober 2009 waren 58 % der TV-Haushalte digitalisiert. Der Großteil davon sind Satellitenhaushalte (47 %), deren Digitalisierung bereits weitgehend abgeschlossen ist.

Die Bedeutung des terrestrischen TVs in Österreich ist, gemessen an den 9 % ausschließlichen Terrestrik-TV-Nutzern (10/2009: zusammengesetzt aus: 4 % der digitalen TV-Haushalte; 2 % der analogen TV-Haushalte; 3 % Hybridhaushalte analog-SAT/terrestrisch) sowie den Sekundärnutzern vergleichsweise gering. In Italien, Großbritannien (50%) und Frankreich (57%) ist sie bedeutend höher, in der Schweiz und Belgien ist sie aber noch geringer als in Österreich. Auf die Zahl der Sekundärnutzer kann mittels der Decoder-Verkaufszahlen geschlossen werden. So wurden etwa vier Mal mehr Decoder verkauft (bis 9/2009 insgesamt ca. 600.000) als es reine DVB-T Haushalte gibt. Nicht inkludiert in diese Zählung sind jene DVB-T-Receiver, die in neuen TV-Geräten bereits integriert sind. Die Gesamtzahl der Zweitgerätutzer liegt somit vermutlich noch höher. Von besonderer Bedeutung ist der terrestrische Empfang im ländlichen Raum. Dort ist jedoch der digitale Empfang noch nicht überall möglich. Die technische Reichweite (prinzipielle Möglichkeit des Empfangs) des digitalen Antennenfernsehens in Österreich lag im Dezember 2009 bei 93 % der gesamten österreichischen TV-Haushalte⁸⁸.

Die hohe Anzahl an Nachbarländern bringt einen hohen Grad an Abstimmungsbedarf mit sich. Besonders der Ballungsraum Wien ist davon betroffen (topografisch ungehinderte Einstrahlungen aus der Tschechischen Republik, der Slowakei und Ungarn). Das weitere Vorgehen bzgl. der Digitalisierung des Rundfunks und der Entscheidung über die weitere Verwendung jener Frequenzen, die dadurch frei werden, hängt in einigen östlichen Nachbarländern zudem von deren Verhandlungen mit angrenzenden Nicht-EU-Staaten ab.

Der Mobilfunkausbau, die Wettbewerbsintensität und die Mobilfunknutzung sind in Österreich vergleichsweise hoch. Die Kapazitäten der bereits vergebenen Frequenzbereiche sind weitgehend ausgelastet. Die Nachfrage nach Datenvolumen wächst aber weiter.

Die flächendeckende Breitbandversorgung und damit die Vollversorgung mit breitbandigem Internet ist in ländlichen Gebieten noch nicht erreicht, wenn auch vergleichsweise weit fortgeschritten (beispielsweise weiter als in Deutschland).

Im europäischen Vergleich liegt Österreich bei der Verbreitung mobilen Breitbands mit 13 % der Bevölkerung Mitte 2009 sowohl an der Spitze der EU-27⁸⁹ als auch an der Spitze der EU-15 (ohne Luxemburg)⁹⁰. Dazu tragen v. a. auch die niedrigen Preise für mobiles Breitband im EU-Vergleich bei⁹¹.

⁸⁸ Vgl. ebd., S. 8f.

⁸⁹ Vgl. COMCOM09-29, S. 6.

⁹⁰ Vgl. Analysys Mason/Hogan&Hartson 2010, S. 12.

⁹¹ Vgl. ebd., S. 18 f.

Über die *kommunikations- und wirtschaftspolitischen* Ziele, die im Zuge der Vergabe der Digitalen Dividende zu berücksichtigen sind, herrscht zwischen den Stakeholdern weitgehend Einigkeit. Stark unterschiedlich sind jedoch die Einschätzungen, welche Auswirkungen verschiedene Vergabeoptionen der Digitalen Dividende auf die Erreichung dieser öffentlichen Ziele hätten und (interessenpolitisch) umstritten sind weiters die Ziel-Prioritäten bei offensichtlichen Trade-offs zwischen einzelnen öffentlichen Zielen.

Zu den angestrebten öffentlichen Zielsetzungen zählen die Stärkung der Medienvielfalt, die Sicherung des öffentlich-rechtlichen Rundfunks, von österreichischer Programmproduktion, von Free-to-Air Rundfunk, die Zukunftssicherheit des terrestrischen Rundfunks (inklusive HDTV), die Vollversorgung der ländlichen Gebiete mit Breitbandanschlüssen zur Erreichung wirtschafts- als auch demokratiepolitischer Ziele sowie generell die Maximierung des volkswirtschaftlichen Nutzens durch die Vergabepraxis. Zu den diskutierten Zielen gehören zudem die Minimierung von möglichen Migrations- und Umstellungskosten, damit zusammenhängend der Schutz von Sekundärnutzern (professionelle Drahtlostechnologie) und die Minimierung möglicher Störungen zwischen TV-Kabelnetzen und Mobilfunk.

Während die *Mobilfunkbranche* die gesamte Digitale Dividende für sich urgiert und dies v. a. mit der flächendeckenden mobilen Breitbandversorgung sowie mit Kapazitätsengpässen in bestehenden Netzen begründet, sieht die *Rundfunkbranche* bei einer solchen Lösung die Medienvielfalt (Programmerweiterung), die Zukunft des öffentlichen Rundfunks, sowie die technologische Weiterentwicklung (HDTV) des terrestrischen Rundfunks gefährdet, und fordert gleichsam die gesamte bzw. Teile der oberen Digitale Dividende für den Rundfunk. Ein immer wiederkehrendes Argument ist, dass der Rundfunk aus technischen Gründen nicht auf andere Frequenzen ausweichen könne, die Mobilkommunikation hingegen schon.

Die *TV-Kabelnetzindustrie* ist vor allem wegen möglicher Störungen besorgt, die sich aus einer Nutzung der Digitalen Dividende durch die Mobilkommunikation ergeben könnten. Ein Abschirmen von Empfangsgeräten, oder sogar ein totaler Austausch derselben gegen störungsresistente Geräte würde entweder bei den Nutzern selbst (im Kauffall) oder bei den Kabelbetreibern (im Mietfall) Kosten verursachen. Hohe Kosten würden außerdem durch die Option einer Räumung der Kanäle 61 bis 69, die von Kabelnetzbetreibern zur Programmausstrahlung benutzt werden, entstehen. Als Alternative werden von der TV-Kabelnetzindustrie Maßnahmen der Mobilfunkbetreiber zur Verringerung des Störpotenzials vorgeschlagen.

Die *Sekundärnutzer*, vor allem die wachsende *Veranstalterindustrie (PMSE)*, sehen in der möglichen Vergabe der diskutierten Frequenzen an den Mobilfunk eine Existenzbedrohung. Sie sehen sich jedoch auch durch die technischen Innovationen im Rundfunkbereich in Bedrängnis und fürchten durch eine Öffnung des diskutierten Frequenzbereichs eine Überfüllung des UHF-Bandes. Die Ausweichoptionen in andere Frequenzbereiche werden durch damit verbundene Veränderungen der Störanfälligkeit und der jeweiligen Größe der Endgeräte eingeschränkt. Eine Umrüstung der Geräte würde zudem das angespannte Budget vieler kultureller Institutionen erheblich belasten. Aufgrund der Unsicherheit bzgl. der zukünftigen Entwicklung vermeiden viele Veranstalter momentan Neuanschaffungen von Geräten. Die Veranstaltungsindustrie fordert daher eine Zuweisung eines ausreichenden UHF-Spektrums für ihre Bedürfnisse sowie die Veränderung des Status vom ungeschützten Sekundärnutzer zum gleichberechtigten Primärnutzer.

Die Unterschiede in den Standpunkten beziehen sich sowohl auf die *Zuweisung* der oberen Digitalen Dividende zu Rundfunk, Mobilfunk und Sekundärnutzung als auch auf die *Zeitpläne*. Die Mobilfunkseite fordert eine umgehende Zuteilung der Frequenzen noch im Jahr 2010, um

bereits 2012 mit der effektiven Nutzung beginnen zu können. Man beruft sich dabei vor allem auf ökonomische Aspekte (Mobilfunkbranche als Motor der österreichischen Wirtschaft, Netzausbau schafft Arbeitsplätze etc.). Die Rundfunkindustrie spricht sich gegen eine übereilte Entscheidung über die Frequenzvergabe aus. Auch der Festnetzanbieter ist aufgrund der damit verschärften Konkurrenz und somit Verzögerung des Ausbaus der Festnetz-Breitbandinfrastruktur (Glasfaser) gegen eine rasche Vergabe der Digitalen Dividende an den Mobilfunk.

2 TEIL B – DEFINITION UND ANALYSE VON NUTZUNGS- SZENARIEN DER DIGITALEN DIVIDENDE IN ÖSTERREICH

2.1 Analytischer Rahmen und Vorgehensweise der Analyse

Die vorliegende wissenschaftliche Studie wurde im Zeitraum von Anfang Januar bis Ende März 2010 erstellt. Die zugrunde liegende methodische Vorgehensweise ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

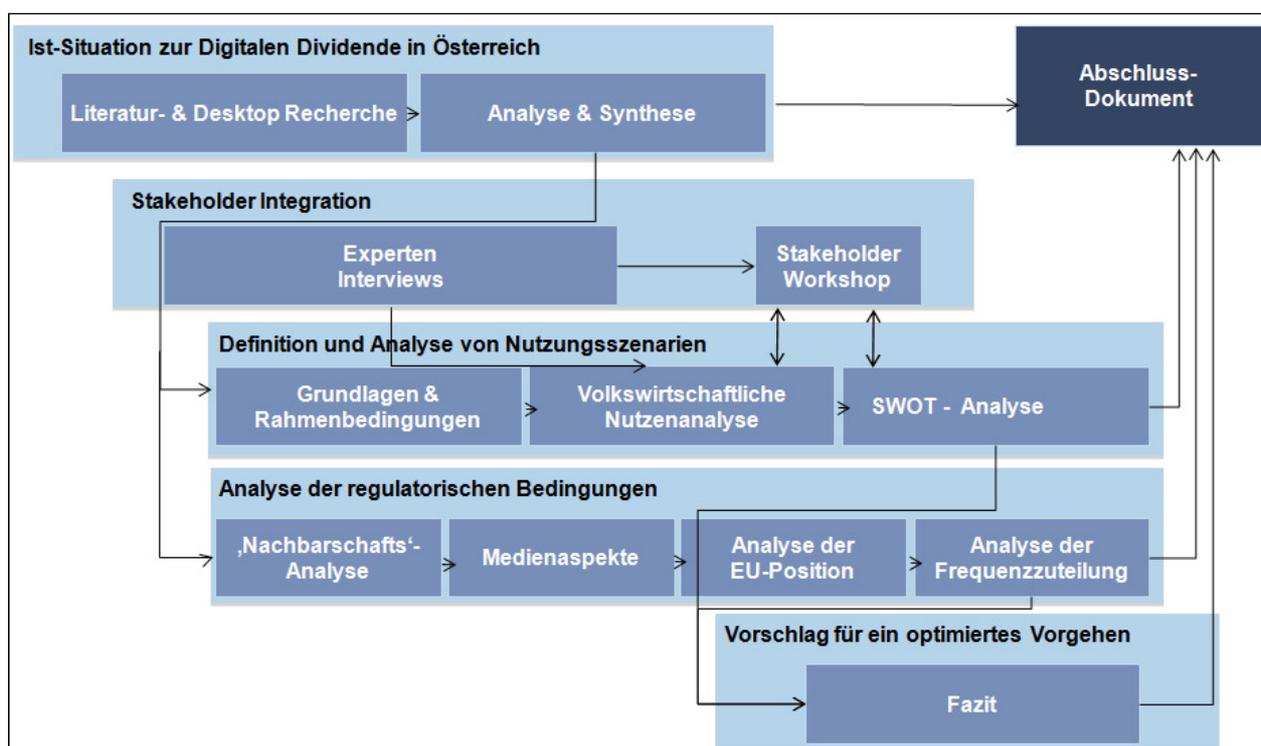


Abbildung 15: Vorgehensweise und Struktur der Analyse

Nachfolgend werden die im Einzelnen durchgeführten Arbeitsschritte der Analyse, Bewertung und Erstellung des Fazits dieser Studie sowie das Aufzeigen eines optimierten Vorgehens im Falle der Vergabe an Breitband-Mobilfunk erläutert.

2.1.1 Literaturanalyse und Expertengespräche

Diese Studie baut auf einer umfassenden *Dokumentenanalyse und Desktop-Recherche* zur Digitalen Dividende auf. Dabei wurden der frequenztechnische und frequenzökonomische Rahmen, aktuelle und neue technische Entwicklungen, der Stand der technischen Standardisierung sowie die sachlichen und fachlichen Anforderungen sowie die Positionen der Stakeholder in die Analyse mit einbezogen.

Gezielte Experteninterviews unter Beteiligung aller wesentlichen Stakeholder ergänzten die Dokumentenanalyse. Dies diente zum einen dazu, bestimmte Themenkomplexe, wie z. B. den Einfluss der Digitalen Dividende auf die Nutzung von PMSE-Anwendungen detaillierter betrachten zu können zum anderen zur vertiefenden Diskussion und dem besseren Verständnis der jeweiligen

Stakeholder-Positionen. Dazu sind die folgenden Stakeholder-Gruppen in rund mehr als 30 einzelnen Experteninterviews, die im Januar und Februar 2010 durchgeführt wurden, einbezogen worden:

Mögliche Primärnutzer:

- Öffentlich Rechtlicher Rundfunk
- Private Rundfunkanbieter
- Sendernetzbetreiber
- Mobilfunknetzbetreiber

Sekundärnutzer:

- PMSE-Anwender

Durch die Digitale Dividende mittelbar betroffene Marktteilnehmer:

- TV-Kabelnetzbetreiber
- Festnetz-Telekommunikationsanbieter
- Internet Service Provider

Sowie:

- Administration
- Politik
- Regulierungsgremien (in Österreich sowie in der Schweiz und Deutschland)
- Sozialpartner
- Sonstige Interessenvertreter und Branchenverbände
- Externe Technische Experten (Universitäten und Hersteller)

Eine vollständige Liste der einbezogenen Unternehmen und Organisation, sowie der jeweiligen Ansprechpartner ist im Anhang Kapitel 4.2 aufgeführt.

2.1.2 Volkswirtschaftlicher Analyseansatz

Einleitung

Die Fragestellung der Studie im Sinne der Auftraggeber und der konkret anstehenden Entscheidung in Österreich bezieht sich darauf, in welcher Verwendung die Frequenzen der Digitalen Dividende im Bereich 790 bis 862 MHz den höchsten gesamtwirtschaftlichen Wert für Österreich haben. Die dahinterstehende volkswirtschaftliche Fragestellung ist jedoch weitergehender. Sie umfasst grundsätzlich alle Frequenzen, die durch die Digitalisierung frei werden. Diese werden hier als „totale Digitale Dividende“ bezeichnet. Die Zusammenhänge sind in Abbildung 16 schematisch dargestellt.

Im Gesamtbereich 470 bis 862 MHz wurden Fernsehprogramme analog ausgestrahlt. Wenn die gleichen Programme zukünftig digital ausgestrahlt werden, benötigen sie nur noch diejenigen Frequenzen, die in der Abbildung als Bereich A gekennzeichnet sind, und als Programm-Status quo bezeichnet werden. Der Rest ist die „totale Digitale Dividende“, die im Sinne einer technischen Effizienzsteigerung für die Volkswirtschaft dadurch gewonnen werden, dass die Fernsehausstrahlung von analog auf digital (DVB-T) umgestellt wird. Dies wird in die Bereiche B und C unterteilt. Der Bereich C, der hier als „obere Digitale Dividende“ bezeichnet wird, ist der Gegenstand der Analyse dieser Studie und später der politischen Entscheidung für eine eventuelle Vergabe an andere Nutzungen.

Die Frequenzen des Bereichs B, die bisher vom analogen Fernsehen genutzt wurden und durch die Digitalisierung ebenfalls frei werden,⁹² wird hier als „untere Digitale Dividende“ bezeichnet. Dieser ist von den Auftraggebern der Studie aus der Analyse ausgeklammert worden. Er wird einstweilen beim Rundfunk verbleiben und gegebenenfalls später bezüglich einer alternativen Verwendung problematisiert. Damit ist jedoch klar, dass es bereits eine Prämisse dieser Studie ist, dass ein wesentlicher Teil der Digitalen Dividende a priori weiterhin dem Fernsehen überlassen bleibt.

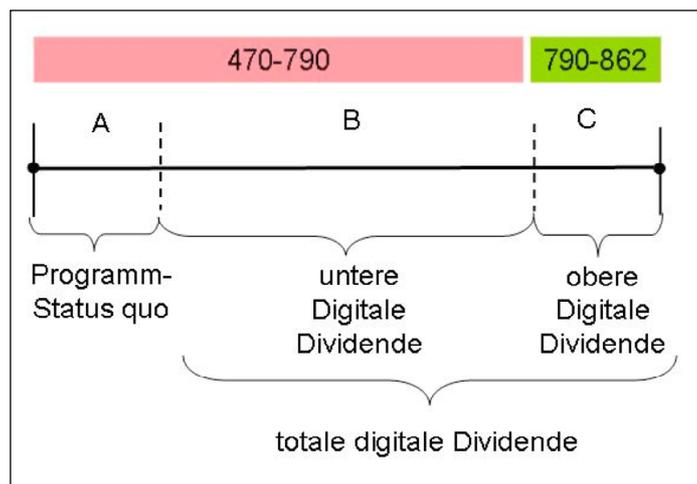


Abbildung 16: Untere und obere Digitale Dividende

Der Maßstab für die volkswirtschaftliche (d. h. gesamtwirtschaftliche) Vorteilhaftigkeit ist die Wohlfahrt. Diese wird definiert als Summe aus Konsumentenrente⁹³ und Produzentenrente.⁹⁴ Die Zielsetzung der Entscheidung ist die unter den gegebenen Bedingungen maximal erreichbare Wohlfahrt, also die maximale Summe aus Produzentenrente und Konsumentenrente. Dies wird auch als allokativen Effizienz bezeichnet und nachfolgend genauer erläutert.

Dabei wird deutlich werden, dass es auf den Inkrementalnutzen (d. h. auf den zusätzlichen Nutzen) der jeweils alternativen Verwendungen der Frequenzen ankommt. Dies gilt sowohl für die Frequenzen der Digitalen Dividende als Ganzes als auch in jeder Teileinheit. Wenn wir diese Frequenzen als Ganzes betrachten, werden die Inkrementalwerte dieser Frequenzen für (a) das Fernsehen (z. B. zusätzliche Fernsehprogramme, Umstellung auf HDTV, etc.) und (b) die Vollversorgung mit mobilem Breitband (Mobilfunk) und ihre qualitative Verbesserung in Österreich verglichen. Dies schließt in beiden Nutzungsbereichen die bestehende Situation ebenso ein wie alternative Zielerreichungs-Möglichkeiten (z. B. alternative Frequenzen oder alternative Distributionswege, Techniken etc.). Ebenso gilt in einer konkreten Entscheidungssituation für jede

⁹² Die Bereiche A und B sind nur quantitativ definiert, nicht durch eine konkrete Grenze. Dagegen liegt die Grenze zwischen B und C genau bei 790 MHz.

⁹³ Die Konsumentenrente ist der aggregierte Vorteil aller Konsumenten (Nachfrager) eines Marktes. Für jeden Nachfrager besteht sein individueller Vorteil (Käuferrente) aus der Differenz zwischen seiner maximalen Zahlungsbereitschaft und dem Preis, den er tatsächlich zahlen muss.

⁹⁴ Die Produzentenrente ist der aggregierte Vorteil aller Anbieter eines Marktes. Für jeden Anbieter besteht sein individueller Vorteil aus der Differenz zwischen seinen Grenzkosten und dem Preis, den er tatsächlich erhält.

einzelne Frequenzeinheit als Kriterium, in welcher von zwei (oder mehr) Verwendungen sie genutzt werden sollte, wo sie den höchsten Inkrementalnutzen (Grenznutzen) aufweist.

Der volkswirtschaftliche Analyseansatz wird in diesem Abschnitt erläutert und dient als theoretische Basis der Bewertungen und Schätzungen, die in den Abschnitten 2.5 und 2.6 unter Bezugnahme auf die konkreten Verhältnisse auf der Basis der Rahmenbedingungen und Szenarien vorgenommen werden. Dazu werden zunächst die relevanten Kategorien erläutert, und zwar nacheinander für Breitband-Mobilfunk, Rundfunk und PMSE (Schnurlosmikrofone) separat unter Vorgabe einer bestimmten Menge. Den inhaltlichen Kern des Abschnitts, nämlich die Konkurrenzbeziehung zwischen den verschiedenen Nutzungsarten der Frequenzen, behandelt der letzte Unterabschnitt.

Frequenzen beim Mobilfunk

Die ökonomischen Kategorien und analytischen Zusammenhänge für das Problem der volkswirtschaftlich optimalen Frequenzvergabe werden zunächst separat für den Mobilfunk anhand der Abbildung 17 dargestellt. Angenommen, es ist eine Menge von X_A Frequenzen verfügbar. Die Nachfrage des Mobilfunks nach Frequenzen entsteht materiell durch die Nachfrage der österreichischen Kunden nach den mobilen Breitbandangeboten dieses Bereichs, d. h. als Folge ihrer Wertschätzung (Zahlungsbereitschaft) für diese. Angenommen, die Nachfragefunktion des Mobilfunks nach Frequenzen ist N_{MK} in Abbildung 17. Dies ist die Nachfragefunktion „aller Mobilfunknetzbetreiber gemeinsam“, das heißt die Summe (horizontale Aggregation) der Nachfragefunktionen der einzelnen Netzbetreiber nach den Frequenzen im fraglichen Bereich.

Wenn eine Menge von X_A Frequenzen verfügbar ist, entspricht die Wohlfahrt der Fläche $O_M X_A C_K Z_M$ (grüne Fläche). Wenn die Frequenzen gratis vom Staat vergeben werden, entsteht Wohlfahrt nur in Form von Konsumentenrente. Das heißt, die Konsumentenrente ist hier $O_M X_A C_K Z_M$ und die Produzentenrente ist null.

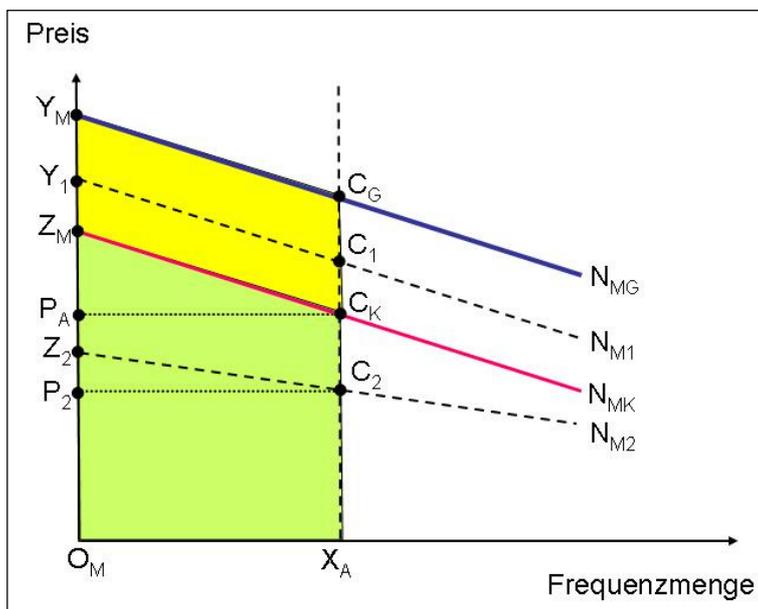


Abbildung 17: Nachfrage des Mobilfunks nach Frequenzen

Wenn bei der einzelwirtschaftlichen Nachfragefunktion N_{MK} der Mobilfunknetzbetreiber nach Frequenzen X_A Frequenzen verfügbar sind, würde sich bei marktlicher/prezialer Allokation (z. B.

per Auktion) ein Preis P_A (pro MHz) bilden. Wenn die Frequenzen vom Staat zum Preis P_A vergeben werden, ist sein Erlös gleich der Fläche $O_M X_A C_K P_A$, die gleichzeitig die Produzentenrente darstellt. Die Konsumentenrente ist dann gleich $P_A C_K Z_M$.

Zusätzlich dazu haben die Frequenzen eventuell über den einzelwirtschaftlichen Wert hinaus einen positiven externen Effekt, der daraus herrührt, dass die Frequenzen die Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit ländlicher Räume erhöht, die Verfügbarkeit über vielfältige Informationsquellen vergrößert, damit zur Informations-, Kultur- und Meinungsbildung in der Demokratie und insgesamt zur Meinungsvielfalt beiträgt etc. In der Abbildung 17 ist unterstellt, dass die gesellschaftliche Grenznutzenfunktion (gesellschaftliche Nachfragefunktion) der Frequenzen beim Mobilfunk unter Einbeziehung dieser externen Effekte durch N_{MG} reflektiert wird. Der externe Effekt beträgt in diesem Fall $Z_M C_K C_G Y_M$ (gelbe Fläche) und die Wohlfahrt $O_M X_A C_G Y_M$ (Summe der farbigen Flächen).

Die gesamte Fläche $O_M X_A C_G Y_M$ entspricht dem gesellschaftlichen Nutzen, und die Strecke $X_A C_G$ ist der Grenznutzen, das heißt der Inkrementalnutzen, der letzten (zusätzlichen) Frequenzeinheit (an der Grenze X_A).

Die einzelwirtschaftliche Nachfragefunktion des Mobilfunks könnte im relevanten Punkt der Menge X_A durch eine geeignete Auktion tatsächlich ermittelt werden. Die externen Effekte und damit die relevanten gesellschaftliche Nutzenfunktion der Frequenzen müssen jedoch durch politische/gesellschaftlichen Zielbewertungen geschätzt werden.

Die bisherige Analyse unterstellt, dass die Frequenzen im Sinne dieser Zielsetzung optimal genutzt werden, also tatsächlich die Infrastruktur entwickelt und genutzt wird und keine Beeinträchtigungen anderer Dienste (z. B. TV-Kabelnetze, Schnurlosmikrofone etc.) auftreten. Wenn dagegen z. B. durch die Mobilfunknutzung der Frequenzen die TV-Kabelnetze gestört werden, verändert sich die relevante gesellschaftliche Nutzenfunktion nach unten von N_{MG} auf angenommen N_{M1} . Die Wohlfahrt ist dann $O_M X_A C_1 Y_1$, mit einer Minderung der Wohlfahrt im Umfang von $Y_1 C_1 C_G Y_M$.

Wenn z. B. Teile der Frequenzen an den Grenzen (durch Einstrahlung aus den Nachbarländern) durch Interferenzen gestört werden oder unbrauchbar sind, verändert sich die Nachfragefunktion der Mobilfunknetzbetreiber von N_{MK} auf angenommen N_{M2} . Entsprechend verschiebt sich auch die gesellschaftliche Nutzenkurve nach unten. Bei pretialer Vergabe (Auktion) ist der Preis dann P_2 und der staatliche Erlös sinkt auf $O_M X_A C_2 P_2$. Die Konsumentenrente ist dann gleich $P_2 C_2 Z_2$ und die Produzentenrente ist $PR = O_M X_A C_2 P_2$. Die Wohlfahrt ist (ohne externe Effekte) $O_M X_A C_2 Z_2$.

Der tendenziell gleiche Effekt auf Nachfragefunktion, Konsumentenrente, Produzentenrente und Wohlfahrt tritt ein, wenn die Mobilfunknetzbetreiber andere als die fraglichen Frequenzen erhalten würden, sodass Teile von deren Verkehr in anderen Frequenzbereichen abgewickelt werden könnte.

Frequenzen beim Rundfunk

Analog zum vorher Ausgeführten ist die einzelwirtschaftliche Nachfragefunktion des Rundfunks (Fernsehens) nach Frequenzen N_{FK} in Abbildung 18. Allerdings ist dies nur eine hypothetische Nachfrage, da die Fernsehveranstalter bisher nicht für Frequenzen zahlen mussten, der Konsum für die Zuschauer (abgesehen von Rundfunkgebühren) gratis war und nur ein Teil der Erlöse (Werberlöse) marktgeneriert war, ein wesentlicher Teil (Gebührenerlöse) jedoch nicht.

Die Wohlfahrt ist $O_F X_F D_4 Z_F$ (grüne Fläche). Falls bei Verfügbarkeit von X_F Frequenzen (anders als bisher) eine pretiale Vergabe erfolgt (Preis P_4), beträgt die Konsumentenrente $P_4 D_4 Z_F$ (ohne Preis $O_F X_F D_4 Z_F$). Die Produzentenrente ist $O_F X_F D_4 P_4$. Dies ist gleich dem staatlichen Erlös aus der Frequenzvergabe.

Analog zum Mobilfunk haben die ausgestrahlten Fernsehprogramme auch positive externe Effekte durch ihren informativen, kulturellen, demokratischen Wert, der in der Regel nicht in der einzelwirtschaftlichen Nachfragefunktion enthalten wäre. Angenommen, N_{FG} reflektiert die gesellschaftliche Grenznutzenfunktion (gesellschaftliche Nachfragefunktion nach Frequenzen) des Fernsehens. Die externen Effekte des Fernsehens sind dann $Z_F D_4 D_G Y_F$ (gelbe Fläche) und die Wohlfahrt ist insgesamt $O_F X_F D_G Y_F$. Die Strecke $X_F D_G$ ist der Inkrementalnutzen (Grenznutzen) der letzten Frequenzeinheit (an der Grenze X_F).

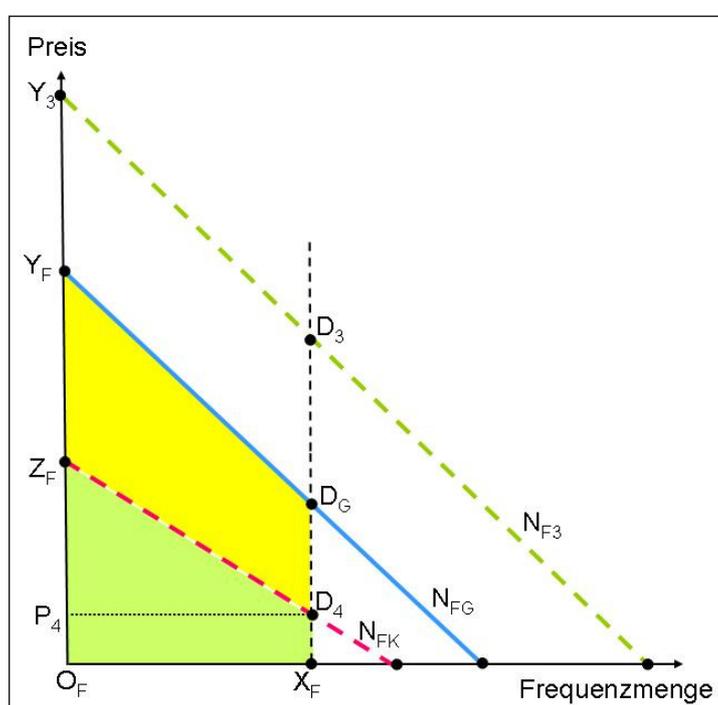


Abbildung 18: Nachfrage des Rundfunks nach Frequenzen

Die Lage der Nachfragefunktion N_F hängt von der Verfügbarkeit und Nutzung anderer Übertragungswege für die Fernsehprogramme ab. Die Nachfragefunktionen nach Frequenzen der Digitalen Dividende zur terrestrischen Übertragung würden sich bei einer höheren Nutzung von Satelliten- und Kabelübertragung durch die Zuschauer nach links unten verschieben. Umgekehrt würden, wenn eine geringere Verfügbarkeit alternativer Übertragungswege gegeben ist (z. B. aufgrund baurechtlicher Auflagen für Satellitenschüsseln oder geringerer regionaler Verbreitung des Kabels in ländlichen Räumen), weniger Haushalte über Kabel und Satelliten und mehr terrestrisch fernsehen. Dann würden sich die Nachfragefunktionen nach terrestrischen Frequenzen entsprechend nach rechts oben verschieben. Falls die technische Reichweite von Satelliten- und/oder Kabelversorgung geringer wäre, könnte die gesellschaftliche Nachfragefunktion N_{F3} gelten, mit der Wohlfahrt $O_F X_F D_3 Y_3$.

Da die Frequenzen beim Rundfunk keine knappheitsadäquate Bewertung erfahren haben und externe Effekte vorhanden sind, kann die relevante gesellschaftliche Nutzenfunktion der Frequenzen

beim Rundfunk nur durch qualitative politische bzw. gesellschaftlichen Zielbewertungen geschätzt werden.

Schnurlosmikrofone

Unabhängig von ihrem gegenwärtigen rechtlichen Status als Sekundärnutzer ist klar, dass Frequenzen für die Betreiber von Schnurlosmikrofonen ebenfalls einen Wert haben, der sich in Form einer Nachfrage nach Frequenzen niederschlagen würde. Darüber hinaus können sie hier ebenfalls externe Effekte erzeugen, wenn man davon ausgeht, dass viele von ihnen in gesellschaftlich erwünschten kulturellen Veranstaltungen (z. B. Wiener Oper, Bregenzer Festspiele) eingesetzt werden. Dies ist in Abbildung 19 dargestellt, und zwar analog zu den Darstellungen beim Rundfunk, sodass dies nicht erneut erläutert werden muss.

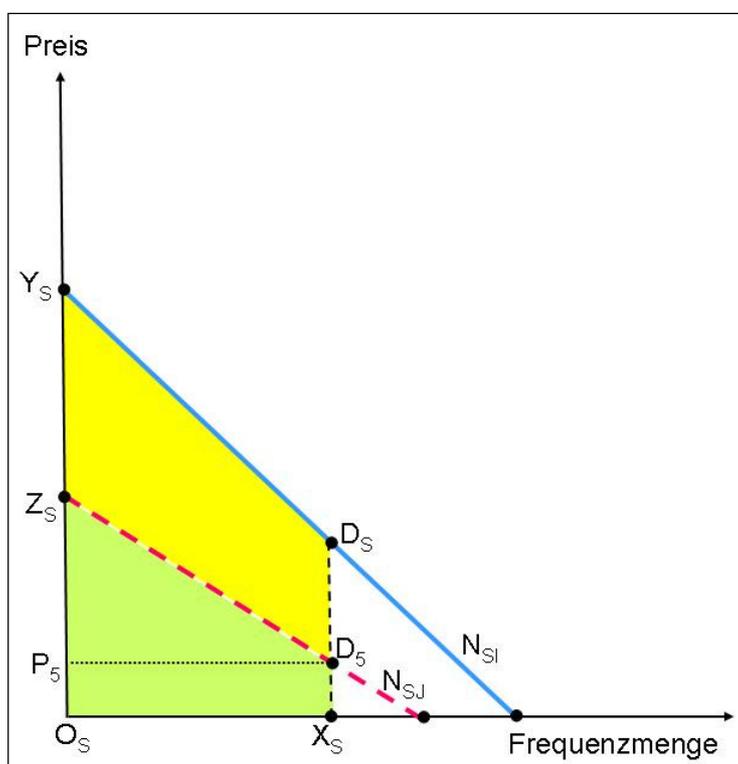


Abbildung 19: Nachfrage der Mikrofonbetreiber nach Frequenzen

Direkte Konkurrenz um Frequenzen der Digitalen Dividende

Zwischen dem Rundfunk, dem Breitband-Mobilfunk und den Schnurlosmikrofon-Betreibern besteht eine direkte Konkurrenz um die Frequenzen der Digitalen Dividende. Diese kann in transparenter Weise in Abbildung 20 für die Konkurrenz zwischen zwei (hier zunächst zwischen Rundfunk und Breitband) dargestellt werden. Die Gesamtstrecke $O_F O_M$ stellt die totale Digitale Dividende dar.

Die Abbildung 20 beinhaltet eine Übertragung der Nachfragefunktionen der Abbildung 17 (Breitband) und Abbildung 18 (Fernsehen) in eine einzige Abbildung, um die Frequenzmengen-Konkurrenz deutlich zu machen. Allerdings sind hier die Frequenzmengen des Mobilfunks (anders als vorher) von rechts (O_M) nach links abgetragen. Die Gesamtstrecke $O_F O_M$ stellt die Frequenzmenge dar, bezüglich der zwischen TV und Breitband Konkurrenz im gesamtwirtschaftlichen Sinne besteht, das heißt die totale (untere und obere) Digitale Dividende. Hier wird also die

Frequenzmenge einer Nutzungsart nicht wie vorher (X_A und X_F) vorgegeben, sondern endogen bestimmt. Das heißt, die Abbildung 20 bestimmt die volkswirtschaftlich optimale Aufteilung der Frequenzmenge der Digitalen Dividende.

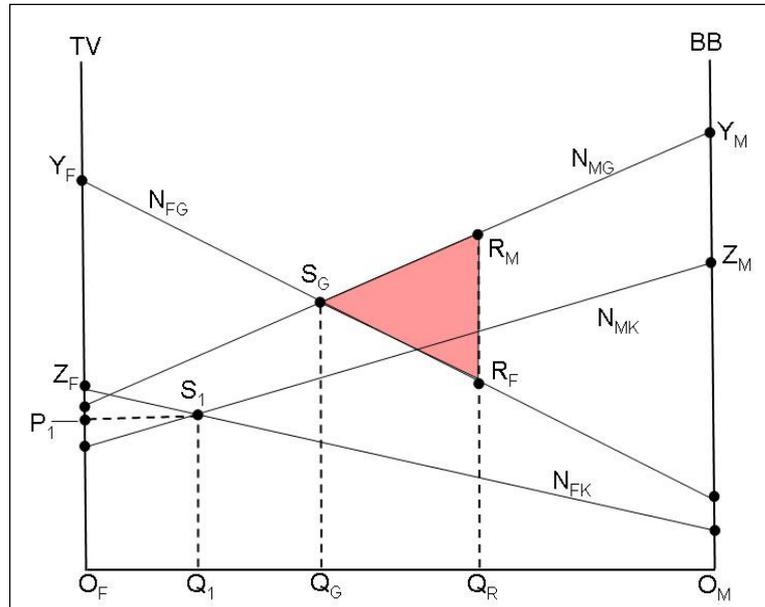


Abbildung 20: Direkte Rivalität des Rundfunks und des Mobilfunks um Frequenzen der Digitalen Dividende

N_{MK} ist die kommerzielle und N_{MG} die gesellschaftliche Nachfragefunktion des Mobilfunks nach Frequenzen der Digitalen Dividende für Breitband. Für die gleichen Frequenzen ist N_{FK} die kommerzielle und N_{FG} die gesellschaftliche Nachfragefunktion des Fernsehens.

Bei rein pretialer Vergabe (z. B. per Auktion) sind also die Nachfragefunktionen N_{MK} und N_{FK} relevant. Da der Inkrementalnutzen an der Grenze (in einer Auktion also die Gebote für die jeweils letzte Mengeneinheit) über die Allokation entscheidet, wird dies hier durch den Schnittpunkt S_1 bestimmt. Hier sind die Inkrementalnutzen in beiden Verwendungen gleich hoch, nämlich Q_1S_1 . Es bildet sich ein Preis P_1 und es erfolgt eine Verteilung (Modalsplit) Q_1 . Das heißt, die Menge O_FQ_1 geht an das Fernsehen und die Menge O_MQ_1 an Breitband-Mobilfunk.

Für eine volkswirtschaftliche Beurteilung sind jedoch die gesellschaftlichen Nachfragefunktionen N_{FG} und N_{MG} relevant, das heißt diejenigen unter Einbeziehung der externen Effekte (Public-Value). Im Schnittpunkt S_G sind die gesamtwirtschaftlichen Inkrementalnutzen beim Fernsehen und beim Mobilfunk jeweils Q_GS_G . Dann ist die optimale Aufteilung Q_G , das heißt, mit der Menge O_FQ_G an das Fernsehen und O_MQ_G an Breitband-Mobilfunk.

Der Gesamtnutzen (Wohlfahrt) ist dann beim Fernsehen $O_FQ_GS_GY_F$ und beim Mobilfunk $Q_GO_MY_MS_G$. Der volkswirtschaftliche Gesamtnutzen ist also insgesamt $O_FO_MY_MS_GY_F$. Falls jedoch (z. B. als Folge einer suboptimalen staatlichen Entscheidung) die Aufteilung Q_R (mit O_FQ_R und O_MQ_R) gewählt wird, ist die Wohlfahrt aus Fernsehen $O_FQ_RR_FY_M$, aus Mobilfunk-Breitband $Q_RO_MY_MR_M$, und in der Summe $Y_FO_FO_MY_MR_MR_F$. Das heißt, es entsteht (als Differenz zu $O_FO_MY_MS_GY_F$) ein Wohlfahrtsverlust (allokative Ineffizienz) im Umfang von $S_GR_FR_M$ (rote Fläche).

Beziehen wir jetzt die Schnurlosmikrofone in die Betrachtung ein. Um drei Nachfragekonkurrenten in der gleichen Darstellung erfassen zu können, aggregieren wir die Nachfragefunktionen (d. h. die gesellschaftlichen Grenznutzenfunktionen) des Fernsehens N_{FG} und der Schnurlosmikrofone N_{SI} zur gemeinsamen Nachfragefunktion N_A in Abbildung 21. Deren Schnittpunkt S_S mit N_{MG} zeigt dann die volkswirtschaftlich optimale Aufteilung auf Breitband ($O_M Q_S$) einerseits und Fernsehen plus Schnurlosmikrofone ($O_F Q_S$) andererseits. Der Inkrementalnutzen beider Gruppen ist $Q_S S_S$. Dieser bestimmt auch die optimale Aufteilung zwischen Fernsehen ($O_F Q_A$) und Schnurlosmikrofonen ($Q_A Q_S$).

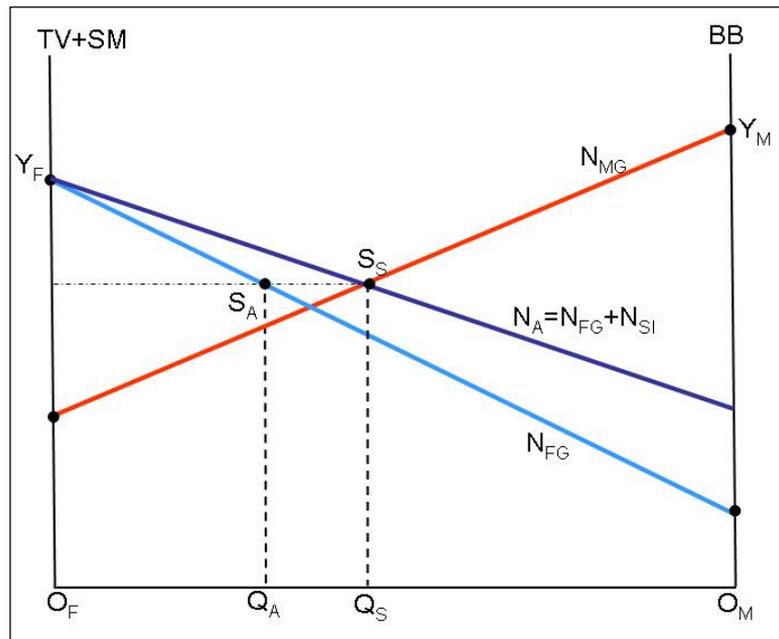


Abbildung 21: Frequenzverteilung bei Rivalität von Breitband, Fernsehen und Schnurlosmikrofonen

Aufgabe der Nutzenabschätzung bei Rundfunk und Mobilfunk

In der Konkurrenz um die Frequenzen wird also die optimale Aufteilung durch die Inkrementalnutzen der Verwendungsarten an der Grenze bestimmt, das heißt durch die gesellschaftlichen Grenznutzenfunktionen. Je weiter links unten in der Abbildung 21 die gesellschaftlichen Nachfragefunktionen des Fernsehens und der Schnurlosmikrofone liegen (bzw. je weiter rechts unten diejenige des Breitband), desto geringer ist die Menge an Frequenzen, die sie erhalten sollten. Da hierfür keine präzisen Werte vorliegen und eine pretiale Methode wegen der externen Effekte (Public Value) nicht angewendet werden soll, muss diese qualitativ geschätzt werden. Dies erfolgt im Kapitel 2.6.

Nehmen wir zur beispielhaften Illustration der Vorgehensweise einmal an, die (obere) Digitale Dividende 790 bis 862 MHz wäre durch die Strecke $Q_E Q_M$ repräsentiert. Und nur dies ist Gegenstand der aktuellen Entscheidungssituation. Dann würde die gesamte Digitale Dividende an den Breitband-Mobilfunk gehen, da sein Inkrementalnutzen $Q_E E_M$ größer ist als derjenigen der anderen Nutzungsarten zusammen ($Q_E E_A$).

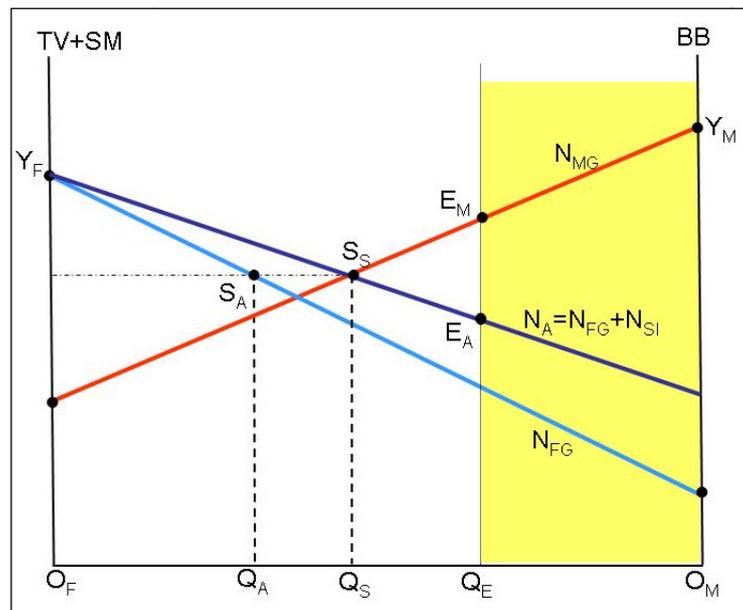


Abbildung 22: Frequenzverteilung bei Rivalität von Breitband, Fernsehen und Schnurlosmikrofonen

2.1.3 SWOT-Analyse

Als Ergänzung zur volkswirtschaftlichen Nutzenanalyse wird eine *SWOT-Analyse* durchgeführt, um auch technische, soziale, kulturelle, politische und betriebswirtschaftliche Nutzungsaspekte systematisch zu analysieren. Die SWOT-Analyse ist eine aus der Betriebswirtschaft stammende Methode zur Analyse des Aktionsumfeldes. Dabei ist SWOT eine Abkürzung der englischen Begriffe **S**trengths, **W**eaknesses, **O**pportunities und **T**hreats. In Deutsch finden hier die Begriffe Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken Anwendung.

Innenanalyse	Stärken / Strengths + Szenario immanent: Aspekte und Auswirkungen der Frequenzzuteilung (im engeren Sinn)	Schwächen / Weaknesses - Szenario immanent: Aspekte und Auswirkungen der Frequenzzuteilung (im engeren Sinn)
	Chancen / Opportunities + Extern induziert: Chancen für Sozialwesen, Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft und Kultur	Risiken / Threats - Extern induziert: Risiken für Sozialwesen, Betriebswirtschaft, Volkswirtschaft und Kultur
Umfeldanalyse		

Abbildung 23: Schritt 1 der SWOT-Analyse

Bei der SWOT-Analyse wird im ersten Schritt für die vier ausgewählten Nutzungsszenarien jeweils ein individuelles Profil der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken erstellt. Dabei werden u. a. Faktoren wie technische und betriebliche Machbarkeit sowie Kosten, Einfluss von Mobilfunk auf DVB-C Endgeräte, Einfluss von Störeinstrahlung aus Nachbarländern oder die erforderlichen Maßnahmen zur Trennung von Mobilfunk und Rundfunk berücksichtigt.

Im zweiten Schritt werden die jeweils wichtigen und relevanten Aspekte für die Beurteilung der Nutzungsszenarien vor dem Hintergrund der Inkremental betrachtung ausgewählt und dann im dritten Schritt der SWOT-Analyse bewertet. Das heißt, dass hier nur diejenigen Aspekte detailliert analysiert werden, die für eine Vergabeentscheidung relevant sind. Aspekte, die auch ohne die Nutzung der Digitalen Dividende im jeweiligen Nutzungsszenario ohne Abstriche realisierbar wären, werden also nicht weiter betrachtet.

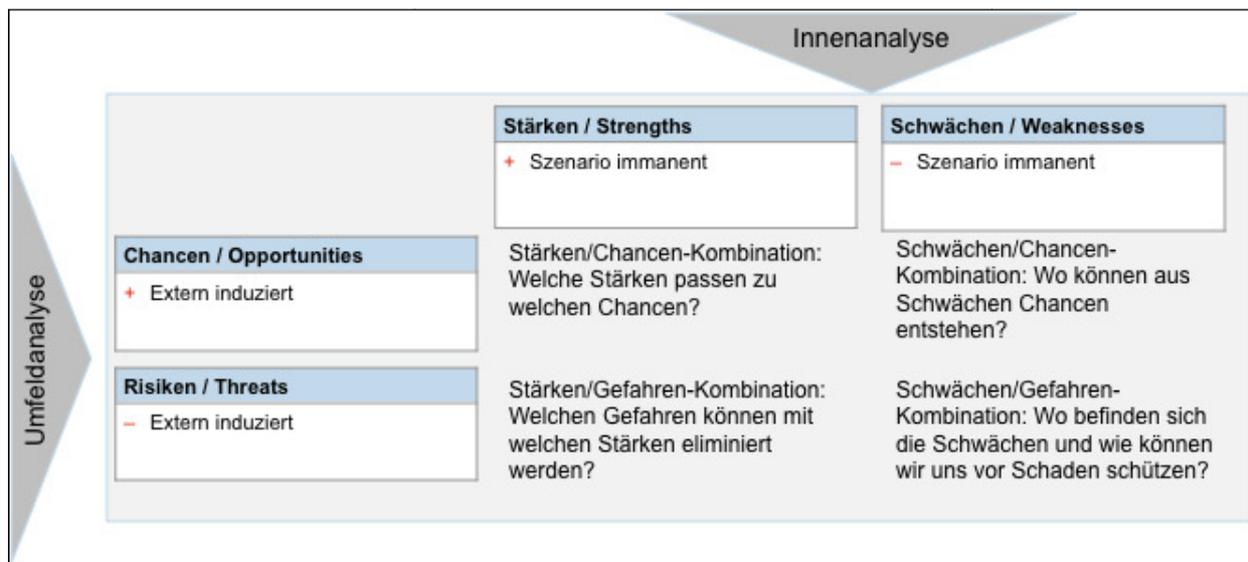


Abbildung 24: Schritt 3 der SWOT-Analyse

Diese Einzelprofile je Nutzungsszenario werden anschließend miteinander verglichen, um eine Basis für die Bewertung der einzelnen Nutzungsszenarien zu erhalten, in der auch Einführungs- und Umsetzungsrisiken, sowie nicht bzw. nicht eindeutig monetär bewertbare Faktoren berücksichtigt wurden.

2.1.4 Stakeholder-Workshop

Parallel dazu wurde ein Workshop mit Vertretern der wesentlichen Stakeholder durchgeführt. Die auf diese Weise gewonnenen Information aus erster Hand ermöglichten eine realistische Evaluierung der vorliegenden Ergebnisse und somit ein klares Bild der Ist-Situation in Österreich. Im Rahmen des Workshops wurden die folgenden Fragestellungen bezüglich der Digitalen Dividende ausführlich und kritisch diskutiert:

- Weitere TV Programme: Inhalte und Finanzierung
- Einführung der DVB-T2-Technik mit MPEG4
- Breitbandversorgung: wo, wie und was?
- Wie viel Inkrementalnutzen erzeugt mobiles Breitband?
- Sicherstellung der Flächendeckung mit mobilem Breitband
- Störpotenziale im Gleichkanalbetrieb
- Ersatzfrequenzbedarf für Sekundärnutzungen (PMSE)

Der Teilnehmerkreis des Workshops bestand aus Vertretern von 15 Stakeholdern⁹⁵, die sowohl die möglichen beiden primären Nutzergruppen Rundfunk und Mobilfunk als auch die Sekundärnutzer, also die Anwender von PMSE-Anlagen, umfassten. Darüber hinaus waren Vertreter der Bereiche Festnetzkommunikation, TV-Kabelnetzbetreiber und der zuständigen Fachadministration sowie der Sozialpartner an dem Workshop beteiligt. Die Teilnehmerliste ist im Anhang 4.1 zu finden. Im Einzelnen haben die folgenden Unternehmen und Institutionen an dem Stakeholder-Workshop teilgenommen:

- ORF - Österreichischer Rundfunk
- ORS Österreichische Rundfunksender GmbH & Co KG
- ServusTV Fernsehgesellschaft m.b.H.
- ATV Privat TV GmbH & Co KG
- mobilkom austria AG
- T-Mobile Austria
- Orange Austria Telecommunication GmbH
- Hutchison 3G Austria GmbH
- WKO Fachverband der Elektrotechnik; Bundesberufsgruppe Beleuchtungs- und Beschallungstechnik
- WKO-Fachverband der Telekommunikations- und Rundfunkunternehmer, Bundesberufsgruppe Kabelnetzbetreiber
- OETHG – Österreichische Theatertechnische Gesellschaft
- Telekom Austria TA AG
- BMVIT Sektion III
- Bundeskanzleramt
- KommAustria
- Arbeiterkammer

Die systematische Analyse von Vor- und Nachteilen der Zuteilung des diskutierten Frequenzbereiches in Österreich und das Fazit dieser Studie einerseits sowie die Vorschläge für ein optimiertes Vorgehen im Falle der Vergabe an Breitband-Mobilfunk andererseits bauen auf den vorangegangenen Unterpunkten auf. Somit werden in der Analyse vor dem Hintergrund des Trade-offs öffentlicher Zielsetzungen technische, ökonomische und gesellschaftspolitische Kalküle sowie die Vor- und Randbedingungen der Frequenzzuteilung berücksichtigt.

2.2 Definition des relevanten Handlungsraums

2.2.1 Regulatorischer Rahmen

Telekommunikationspolitik (inkl. Mobilfunk) liegt im Kompetenzbereich des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), für die Medienpolitik (inkl. Rundfunkpolitik) ist das Bundeskanzleramt (BKA) politisch zuständig. Für die Frequenzpolitik, die sowohl für Telekommunikation als auch für den Medienbereich relevant ist, sind die Kompetenzen verteilt. Für den Frequenznutzungsplan und damit für die grundlegende Aufteilung der Frequenzen zwischen Rundfunk, Mobilfunk und Sekundärnutzern ist das BMVIT politisch verantwortlich. Die detaillierte Zuteilung der Rundfunkfrequenzen, also die Rundfunkfrequenzverwaltung, erfolgt

⁹⁵ Drei Teilnehmer mussten ihre Teilnahme kurzfristig absagen.

dann durch die Regulierungsbehörde KommAustria, die Frequenzuteilung im Telekommunikationsmarkt durch die für die Telekommunikation zuständige Regulierungsbehörde, die Telekom-Control-Kommission (TKK).

Dem Rundfunk ist aufgrund einer Allgemeinverfügung das Spektrum von 470 bis 862 MHz zur Nutzung übertragen worden. Es ist jedoch in Politik und Wirtschaft nicht wirklich strittig, dass die RTR, insbesondere, wenn das Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und dem Bundeskanzleramt (BKA) hergestellt sein sollte, eine Änderung der Nutzungsbestimmungen vornehmen kann, um eine Nutzung der Frequenzen durch den Mobilfunk zu ermöglichen. Dies auch deshalb, weil das Spektrum oberhalb von 790 MHz außer für Ausweichpositionierung von Sendern wegen der Umstellung von analoger auf digitale Sendetechnik nicht für den Rundfunk genutzt wird.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der regulatorische Handlungsrahmen zur Umsetzung der nachfolgend beschriebenen Szenarien gegeben ist.

2.2.2 Wirtschaftlicher Rahmen

Die wirtschaftliche Alternative liegt einerseits in einem „Mehr“ an terrestrischem Fernsehen, möglicherweise (aber ohne konkrete Hinweise belegt) durch mehr Programme oder durch einen Einstieg in die HD-Übertragung der Fernsehsignale.

Andererseits kann durch die in Rede stehenden Frequenzen ein volkswirtschaftlicher Nutzen durch höhere Bandbreiten, die auch – aber nicht nur – in ländlichen Regionen ermöglicht werden, und durch eine noch bessere Abdeckung der Versorgung der Bevölkerung mit breitbandiger mobiler Kommunikation, erreicht werden. Damit kann u. a. auch gewährleistet werden, dass kleine und mittlere Unternehmen in ländlichen Räumen besser mit Bandbreite versorgt werden, sowie den Bedürfnissen der Tourismusindustrie besser Rechnung getragen werden kann.

2.2.3 Technischer Rahmen

Bei einer Entscheidung über unterschiedliche Nutzungsszenarien des Rundfunkspektrums ist zu berücksichtigen, dass eine Nutzung für Rundfunk und für Mobilfunk in identischem Spektrum wegen der damit verbundenen Störungen ausgeschlossen ist. Es muss ein Abstand zwischen den beiden Nutzungsarten eingehalten werden, der laut EEC mindestens 1 MHz betragen muss.

Andernfalls ist bei beiderseitiger Nutzung einer Frequenz auch in großen Entfernungen von Störungen auszugehen - so kann ein DVB-T-Sender, der mit hoher Leistung und hoher Reichweite arbeitet, bis in einen Umkreis von ca. 150 km zu erheblichen Störungen des mobilen Betriebes von Endgeräten führen.

2.3 Definition der Nutzungsszenarien

Auf Basis der Vereinbarung aus GE06 und WRC07 ist ab spätestens Mitte Juni 2015 die koprimäre Nutzung des Frequenzbandes 790 bis 862MHz für Rundfunk als auch für elektronische Kommunikationsdienste vorgesehen. Der genaue Zeitpunkt dieser Nutzungsänderung ist abhängig von der endgültigen „Analog-auf-digital-Umstellung“ in den Rundfunkfrequenzen 470 bis 862 MHz. Damit liegen bereits zwei, im Folgenden noch näher zu spezifizierende, Nutzungsszenarien für die entsprechenden Frequenzen auf der Hand, nämlich:

- Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Rundfunk
- Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk

Diese beiden Szenarien werden auch in der Mitteilung der Europäischen Kommission mit dem Titel „Ummünzung der digitalen Dividende in sozialen Nutzen und wirtschaftliches Wachstum“ an den Europarat explizit aufgeführt.

Darüber hinaus werden in dieser Studie zwei weitere Szenarien untersucht:

- Geteilte Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk

Dieses Szenario basiert auf einem Vorschlag verschiedener österreichischer Rundfunk Unternehmen und wurde insbesondere von der ORS in die Diskussion gebracht.

- Aufschub der Entscheidung zur Nutzung der oberen Digitalen Dividende

Dieses Nutzungsszenario resultiert auf den, im Rahmen unserer Stakeholder-Gespräche sowie in der öffentlichen Diskussion, immer wieder angeführten Bedenken, dass eine kurzfristige Entscheidung über die Nutzung des Frequenzbandes 790 bis 862 MHz zu negativen Auswirkungen für einzelne Nutzergruppen, aber auch die gesamte österreichische Volkswirtschaft führen könnte. Da diese Befürchtungen in der öffentlichen Diskussion, aber auch den Stakeholder-Gesprächen in der Regel nicht untermauert wurden, soll dies im Folgenden geschehen.

Im Folgenden werden die Nutzungsszenarien so beschrieben, dass die Analysen darauf aufbauen können. Dabei geht es nicht darum, bereits hier mögliche Vergabeauflagen vorwegzunehmen, sondern die Szenarien scharf voneinander abgrenzen zu können, um konkrete Aussagen über den volkswirtschaftlichen Nutzen sowie jeweiligen Stärken, Schwächen, Risiken und Chancen der Nutzungen nachvollziehbar und begründbar treffen zu können.

Beschreibung des Szenarios „Nutzung für Rundfunk“

Im Rahmen dieses Nutzungsszenarios wird neben dem Frequenzband 470 bis 790 MHz auch das Frequenzband 790 bis 862 MHz für digitale terrestrische Fernsehübertragungen genutzt. Ziel hierbei ist es zum einen Kapazitätserweiterungen für zusätzliche Fernsehkanäle zu erhalten, also das Contentangebot auszubauen und Möglichkeiten für die Einführung von HDTV über das digitale Antennenfernsehen zu schaffen.

Beschreibung der Anwendung:

- Verwendung der Kanäle 61-69 im Subband 790 bis 862 MHz für digitales terrestrisches Fernsehen (DVB-T)

Vergabeverfahren:

- Unentgeltliche Vergabe der Frequenzen an den Rundfunk in Form eines Kriterienverfahrens (Beauty Contest)

Zeitraumen:

- Kurzfristige Vergabeentscheidung 2010
- Durchführung des Beauty-Contest 2011
- Möglicher Nutzungsbeginn 2011/2012

Weitere Bedingungen:

- Weiterhin Zulassung der Sekundärnutzung durch PMSE-Anwendungen sowie Erarbeitung eines österreichischen WRC12 Vorschlags zur koprimären Nutzung der des Frequenzbandes 470 bis 790 MHz durch Rundfunk- und PMSE-Dienste
- Refarming von Mobilfunk um Effizienzreserven auszuschöpfen und damit auch die Ziele Vollversorgung und Qualitätsverbesserung unterstützen zu können.

Beschreibung des Szenarios „Nutzung für Breitband-Mobilfunk“

In diesem Nutzungsszenario wird der obere Teil der Digitalen Dividende, also das Subband 790 bis 862 MHz zeitnah für die Verwendung für drahtlose Breitbandkommunikation vorgesehen. In der öffentlichen Diskussion wird dies auch oft mit Mobilfunk gleich gesetzt. Das ist zwar in Bezug auf die Ausschreibung und Vergabe(-bedingungen) nicht richtig, aber es ist aufgrund wirtschaftlicher Aspekte davon auszugehen, dass sich vorrangig die bereits in Österreich vertretenen Mobilfunkunternehmen um diese Frequenzen bewerben werden. Allerdings zeigt das Beispiel der Frequenzausschreibung zur Digitalen Dividende in Deutschland, dass sich nicht nur die bereits im Lande vertretenden Mobilfunkunternehmen um diese Frequenzen bewerben können, sondern diese auch für weitere Bieter interessant sein können, wie z. B. Medienhäuser oder Telekommunikationsunternehmen, die noch nicht im österreichischen Mobilfunkmarkt aktiv sind.⁹⁶

Von einer Nutzung des Frequenzbandes 790 bis 862 MHz für drahtlose Kommunikationsdienste entsprechend der Empfehlung der EU-Kommission, die derzeit in der Entwurfsfassung vorliegt⁹⁷, wird eine deutliche Verbesserung der flächendeckenden Breitbandversorgung auch in ländlichen Gebieten erwartet.

Beschreibung der Anwendung:

Vergabeverfahren:

- Versteigerungsverfahren im Anschluss an eine Überprüfung der technisch-/betrieblichen und wirtschaftlichen Zuverlässigkeit

Mögliche Vergabebedingungen/Nutzungsaufgaben:

- Flächendeckungsaufgabe: Versorgung des ländlichen Raums
- Rollout-Zeiten
- Technologieneutralität
- Setzen von Frequenzobergrenzen je Betreiber zur Sicherstellung von Wettbewerb

Zeitraumen:

- Kurzfristige Vergabeentscheidung 2010
- Durchführung der Versteigerung 2011
- Beginn des Netz-Rollout 2011/2012
- Möglicher Nutzungsbeginn 2012

⁹⁶ In Deutschland haben sich ursprünglich 6 Unternehmen um die Zulassung an der Frequenzvergabe beworben.

⁹⁷ Vgl. RSCOM09-59.

Weitere Bedingungen:

- Weiterhin Zulassung der Sekundärnutzung (zumindest in der Duplex Lücke)
- Zulassung und Förderung von Kooperationsmöglichkeiten der verschiedenen Betreiber bei Netzaufbau und -betrieb, soweit diese nicht wettbewerbsbehindernd sind.

Beschreibung des Szenarios „geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk“

In diesem Szenario wird das Subband 790 bis 862 MHz in zwei weitere Subbänder aufgeteilt, die unterschiedliche Nutzungsarten zulassen. In diesem Szenario sind die Nutzungsarten Rundfunk und Breitband-Mobilfunk vorgesehen. Darüber hinaus wäre eine Sekundärnutzung durch PMSE ebenfalls weiter vorzusehen.

Beschreibung der Anwendung:

- Verwendung von mindestens zwei Kanälen im Subband 790 bis 862 MHz für digitales terrestrisches Fernsehen (DVB-T) und 20 bis 30 MHz für Breitband-Mobilfunk

Vergabeverfahren:

- Unentgeltliche Vergabe der Frequenzen an den Rundfunk in Form eines Kriterienverfahrens (Beauty Contest)
- Frequenzversteigerungsverfahren der Frequenzen für die Breitband-Mobilfunknutzung

Zeitraumen:

- Kurzfristige Vergabeentscheidung 2010
- Durchführung des Beauty-Contest (Rundfunk) und der Frequenzversteigerung (Breitband Mobilfunk) in 2011
- Möglicher Nutzungsbeginn 2011/2012

Weitere Bedingungen:

- Evtl. weiterhin Zulassung der Sekundärnutzung durch PMSE.

Beschreibung des Szenarios „Aufschub der Entscheidung“

Dieses Szenario ist im eigentlichen Sinne kein Nutzungsszenario, sondern eher ein „Nicht-Nutzungsszenario“, denn es sieht keine Primärnutzung des Frequenzbandes 790 bis 862 MHz bis zum Jahr 2015 vor.

Vergabeverfahren:

- Entfällt zunächst

Mögliche Vergabebedingungen / Nutzungsaufgaben:

- Entfällt zunächst

Zeitraumen:

- Vergabeentscheidung 2015
- Durchführung eines Beauty-Contest oder einer Versteigerung 2015/2016
- Möglicher Nutzungsbeginn 2016/2017.

Weitere Bedingungen:

- Weitere zeitlich befristete Zulassung der Sekundärnutzung (PMSE) und des Testbetriebs verschiedener Funktechnologien unterschiedlicher Nutzungsarten (u. a. Rundfunk, Mobilfunk oder Cognitive Radio)

A priori von der detaillierten Analyse ausgeschlossene Nutzungsszenarien

Im Rahmen der Experten und Stakeholder-Gespräche sind immer wieder auch weitere Nutzungsszenarien der Digitalen Dividende von verschiedenen Parteien ins Spiel gebracht worden, die nicht als eigenständige Nutzungsszenarien in dieser Studie betrachtet, aber hier kurz beschrieben werden. Diese Nutzungsszenarien sind:

- Eine regionale Vergabe der Frequenzen
- Erweiterung der Digitalen Dividende auf ein weiteres Subband unterhalb von 790 MHz.

Regionale Vergabe der Frequenzen

Eine regionale Vergabe der Frequenzen würde dazu führen, dass das gleiche Frequenzspektrum in den Regionen in denen es nicht vergeben wurde, nicht genutzt werden kann, was eine sehr ineffiziente Nutzung des Frequenzspektrums darstellt. Auch würde ein solches Vergabeverfahren zu deutlich erhöhtem administrativen Aufwand sowohl für den Staat als auch die potenziellen Nutzer führen. In Verbindung mit der Tatsache, dass die Nutzung der Frequenzen dann nur noch auf regionalen oder sogar lokalen Gebieten basiert, würde unweigerlich dazu führen, dass dieser funktentechnisch so wertvolle Frequenzbereich nicht wirtschaftlich sinnvoll genutzt werden kann, denn die entsprechenden Geschäftsmodelle verlangen nach Skaleneffekten. Für rein lokalen oder regionalen Rundfunk gibt es bereits das MUX C. Lokale bzw. regionale Breitbandzugänge können in Österreich funkbasiert mittels (public) WLAN- und WiMax-Frequenzen realisiert werden.

Erweiterung der Digitalen Dividende auf ein weiteres Subband unterhalb von 790 MHz

Auch die hin und wieder geforderte Erweiterung der Digitalen Dividende auf ein weiteres Subband unterhalb von 790 MHz wird hier nicht als Nutzungsszenario betrachtet, da diese auf Basis der derzeit gültigen internationalen Vereinbarungen (i. S. v. GE06, WRC07 und der Empfehlung der EU-Kommission zu Ummünzung der Digitalen Dividende in sozialen Nutzen) nicht vorgesehen sind. Daher ist auf diese Weise zum heutigen Zeitpunkt auf absehbare Zeit keine europäische Harmonisierung möglich. Darüber hinaus ist eine Betrachtung der Nutzungsmöglichkeiten und Vergabeoptionen dieses Frequenzbandes nicht Gegenstand dieser Studie.

Diese weiteren Szenarien nicht in die engere Wahl zu ziehen, ist eine bewusste Entscheidung, da sie, wie oben begründet, dem Ziel der effizienten und effektiven Nutzung des knappen Guts Funkfrequenzen entgegen stehen, und die politischen Ziele, die mit der Nutzung der Digitale Dividende verbunden sind, nicht erfüllen.

2.4 Technische Rahmenbedingungen

2.4.1 Technisch-betriebliche Machbarkeit und Kosten der Frequenznutzung in Bezug auf PMSE

In den Kanälen 61 bis 69 werden schnurlose Mikrofone und Reportageanlagen (PMSE) für Veranstaltungen professioneller Art genutzt, die Lizenzen, zugeteilt durch das BMVIT in Abstimmung mit dem Rundfunk-Regulator KommAustria, werden aktuell jedoch nur noch für ein

Jahr vergeben. Als Beispiel diene das Festival in Bregenz, welches der besonderen Bedingungen der Frequenzharmonisierung im Dreiländereck zwischen Österreich, Deutschland und der Schweiz unterliegt, und an dem demonstrativ dargestellt werden kann, welche unterschiedlichen Einsatzbereiche mit sehr unterschiedlichen Bedingungen (Entfernungen Mikrofon/Empfänger) berücksichtigt werden müssen und für die eine Vielzahl von Mikrofonen benötigt werden. Andere beispielhafte Anwendungen finden sich in Theatern und Konzertsälen.

Die Veranstaltungen finden grundsätzlich in allen Bundesländern statt, die Zahl der Nutzungen bewegt sich bei bis zu 13.000 Mikrofonen⁹⁸. (s. auch Kapitel 1.4.4). Die Rundfunkanstalten nutzen ebenfalls schnurlose Mikrofone für die Fernsehproduktion und weitere Übertragungseinrichtungen, so u. a. für die Sendung „Wetten, dass...“, verwenden dafür aber in erster Linie „White Spaces“ in den Kanälen 21 bis 60. Nach Aussagen der Rundfunkanstalten wird es nach Übertragung der Nutzungen aus den Kanälen 61 bis 69 auf die Kanäle unterhalb von 61 nur sehr eingeschränkt möglich sein, zusätzlich Nutzungen für schnurlose Mikrofone aus den Kanälen 64 bis 66 in den unteren Kanälen zuzulassen, da die Frequenznutzung ausgereizt sei.

Diese Aussage muss hinterfragt und kann bezweifelt werden, da außerhalb des Großraums Wien lediglich 3 von 6 möglichen Multiplexen genutzt werden. Da zudem bereits heute 80 % der Schnurlosmikrofone im Spektrum 470 bis 790 MHz arbeiten, muss es möglich sein, die verbleibenden 20 % in dem Spektrum einzuplanen.

Die Sicherung der Sekundärnutzungen wird aktuell in der Arbeitsgruppe TG4 des CEPT ECC behandelt. Die Frequenzverwaltung vertritt beispielsweise Standpunkte, die eng mit der Industrie abgestimmt werden. Die Vorstellungen zielen darauf ab, SAP/SAB im Bereich der Kanäle 21 bis 60 nahezu unverändert zu belassen und für den Bereich der Kanäle 61 bis 69 frühzeitig Migrationsstrategien zu entwickeln. In der Diskussion befinden sich Überlegungen, die 12 MHz des Bandes von 820 bis 832 MHz, also zwischen den jeweils 30 MHz Ober- und Unterband in den Kanälen 61 bis 69, sowie das L-Band im Bereich 1452 bis 1478,5 MHz sowie im Bereich von 1785 bis 1800 MHz für PMSE zur Verfügung zu stellen.

Die höheren Frequenzbereiche sind jedoch für Anwendungen über größere Entfernungen und für am Körper zu tragende Mikrofone nicht geeignet, da die Reichweiten zu gering sind. Das L-Band und der 1800 MHz-Bereich können also nur für eingeschränkte Anwendungen, die mit geringeren Entfernungen arbeiten (z. B. Interviews oder fest installierte Übertragungswege), genutzt werden.

Ob und für welche Zwecke die 12 MHz im Bereich 820 bis 832 MHz genutzt werden können, hängt von noch durchzuführenden Tests ab, weil zwischen Mikrofonen und Breitbandkommunikation ebenfalls Verträglichkeitsprobleme bestehen und die für die Sekundärnutzung erforderliche Reichweite einschränken.

Daher sollte der Bereich von 470 bis 790 MHz, sowie – mit der genannten Einschränkung - die Lücke zwischen 820 und 832 MHz für professionelle Nutzung vorgesehen werden. Die Unterscheidung zwischen öffentlich-rechtlichem/privatem Rundfunk und Programm-

⁹⁸ Basierend auf Verkaufszahlen der Hersteller und Angaben des BMVIT. Darüber hinaus befinden sich in Österreich noch mehrere tausend nicht zugelassener und angemeldeter Geräte im gegenständlichen Frequenzband in Anwendung, so dass von einer Gesamtanzahl von rund 20.000-25.000 drahtlosen Produktionsmitteln ausgegangen werden kann.

produzenten/Theater sollte entfallen. Damit würde ausreichend Spektrum für PMSE zur Verfügung stehen.

Ergänzend ist zu prüfen, ob das für DVB-H reservierte Spektrum noch einer weiteren Nutzung zugeführt werden soll. Bei einer Entscheidung, die keine Nutzung der oberen digitalen Dividende durch Breitband-Mobilfunk vorsieht, könnte dieses Spektrum für die Anwendung mit schnurlosen Mikrofonen zur Verfügung gestellt werden. Wegen der bundesweit identischen Frequenzen käme das dem Interesse der SAP/SAB entgegen.

In dem Frequenzbereich der Kanäle 61 bis 69 sind zurzeit ca. 20 % der lizenzierten Mikrofone eingesetzt. Falls es zu einer frühzeitigen Entscheidung über die künftige Nutzung des Spektrums kommen sollte, könnte eine Kostenkompensation seitens der öffentlichen Hand nur in besonderen Fällen erforderlich sein. Dies setzt allerdings eine klare und ausreichende Frequenzzuweisung im Spektrum 470 bis 790 MHz als koprimäre Nutzung für PMSE und die Zuweisung weiterer Frequenzbänder (z. B. L-Band) voraus.

Eine mögliche Kostenkompensation für die nachgewiesene Notwendigkeit einer Neuanschaffung von Schnurlosmikrofonen sollte sich an folgenden Kriterien orientieren⁹⁹:

- Dauer der Nutzung der zu ersetzenden Mikrofone
- Nachweis, dass die Neuanschaffung nicht wegen technischer Neuerungen erforderlich ist
- Nachweis, dass die Mikrofone nicht mehr in dem ursprünglichen Spektrum einsetzbar sind
- Berechnung der Kostenkompensation anhand eines steuerlichen Abschreibungsmodells.

Die Berechnung der konkreten Ersatzbeschaffungskosten können grob wie folgt vorgenommen werden:

20 % der lizenzierten Mikrofone arbeiten im Spektrum 790 bis 862 MHz, also 20 % von 13.000 Mikrofonen gleich = 2.600 Mikrofone.

Die durchschnittlichen Kosten pro Mikrofon belaufen sich auf ca. von 2.900,- €.

Der tatsächliche Ersatzbedarf muss grob geschätzt werden, da noch nicht abschließend beurteilt werden kann, wie viele Mikrofone in dem Duplex-Band bei 830 MHz eingesetzt werden können, sowie zu welchem Zeitpunkt der Ersatzbedarf anfällt, da die mobile Nutzung des Spektrums in ländlichen Räumen beginnt. Es wird daher angenommen, dass 30 % der Mikrofone (858 Geräte) tatsächlich ersetzt werden müssen.

Demnach belaufen sich die Gesamtkosten auf ca. 2,4 Mio €. ¹⁰⁰

⁹⁹ Vergleichbar ist eine Vereinbarung zwischen deutschem Bundeskanzleramt und dem Bundesrat vom 25. Mai 2009, in der es u. a. heißt: Die Kosten müssen kausal durch die Frequenznutzungen im Bereich 790 bis 862 MHz (Störungen) entstehen, anspruchsberechtigt sind bisherige Nutzer dieses Frequenzbereichs und zwar Rundfunksendeunternehmen (Netzbetreiber) und Sekundärnutzer, insbesondere in Kultur- und Bildungseinrichtungen (drahtlose Mikrofone, etc.), der Nachweis der Kosten muss erbracht werden (dies schließt Abschreibungen, Ermittlung des Zeitwerts, etc. ein), angemessene Kostentragung bedeutet auch eine Berücksichtigung der jeweiligen gewöhnlichen Nutzungsdauer der Geräte, ersatzfähig sind nur Umstellungskosten, die bis zum Auslaufen der Allgemeinverfügung Ende des Jahres 2015 entstehen.

Es wird darauf hingewiesen, dass nicht lizenzierte Mikrofone und andere PMSE bei der Beschaffung nicht berücksichtigt wurden.

In diesem Zusammenhang kann zudem darauf verwiesen werden, dass etwa die deutsche Bundesnetzagentur in einer Vorlage an den Beirat der Behörde am 22. Februar 2009 u. a. eine Aufteilung des Rundfunkspektrums von 470 bis 790 MHz wie folgt vorschlägt:

470 – 710 MHz (K 21 – 50): Rundfunkanstalten (öffentlich-rechtliche und private)

710 – 790 MHz (K 51 – 60): Professionelle drahtlose Produktionen außerhalb des Rundfunks

470 – 790 MHz (K 21 – 60): Ortsfeste Nutzungen (z. B. Theater, Freilichtbühnen, Stadthallen)

Eine vergleichbare Vorgehensweise ist in Österreich aufgrund der aktuellen Frequenzbelegungen möglich und sollte in Betracht gezogen werden. Mittelfristig ist innerhalb der europäischen Gremien eine koprimäre Nutzung von PMSE anzustreben, um eine ausreichende Planungssicherheit zu gewährleisten.

2.4.2 Einfluss von Mobilfunk auf DVB-C-Endgeräte und TV-Kabelnetze

Aufgrund der weitgehenden Aufrüstung der TV-Kabelnetze mit 862 MHz-Technik¹⁰¹ in Österreich werden Kabelmodems und digitale Decoder für den TV-Kabelempfang eingesetzt, die im selben Frequenzband arbeiten, wie dies ggf. für die mobile breitbandige Kommunikation vorgesehen ist, nämlich im Spektrum von 790 bis 862 MHz. Von verschiedenen Studien wird festgestellt, dass der Gleichkanalbetrieb der beiden Nutzungen zu erheblichen Störungen führt (s. Kapitel 1.4.3).

Hinsichtlich der Nutzung der Frequenzen von 790 bis 862 MHz für die DVB-C-TV-Decoder oder Kabelmodems sei auch darauf hingewiesen, dass die Kabelnetzbetreiber möglicherweise nicht über eine Zuweisung dieses Spektrums durch die KommAustria und das BMVIT verfügen. Falls über eine Versteigerung das Spektrum durch potenzielle Funkbetreiber erworben wird und die Frequenznutzung diesen Betreibern übertragen wird, steht diesen ein höherwertiges Recht zur Nutzung des Spektrums zu, ein Recht also, über welches die Kabelnetzbetreiber anzunehmenderweise zur Zeit nicht verfügen¹⁰². Beide Nutzer, die Funkanwender wie auch die Kabelnetzbetreiber unterliegen allerdings der Pflicht, ihr Netz störungsfrei gegenüber Dritten zu betreiben. Dies beinhaltet auch die Pflicht, Kabelnetze und Endgeräte dem Stand der Technik entsprechend abzuschirmen, sodass diese nicht durch Funkanwendungen gestört werden können.

Andererseits ist es nicht realistisch anzunehmen, dass die Frequenzen versteigert und eine neue Nutzung zugelassen wird, ohne die Interessen der betroffenen TV-Konsumenten zu berücksichtigen. Dementsprechend ist im Vorfeld der Versteigerung über einschlägige Studien das tatsächliche Störpotenzial zwischen LTE-Funkanwendung und der TV-Kabelnutzung zu untersuchen und es sind ggf. Auflagen zu formulieren, die Störungen ausschließen können.

¹⁰⁰ Vgl. Goldmedia/Mugler 2009.

¹⁰¹ Nach Schätzungen der WKO Bundesberufsgruppe Kabelnetze sind ca. 750.000 Kabelnetzanschlüsse in Österreich mit 862 MHz-Technik ausgerüstet.

¹⁰² Eine abschließende Klärung hierzu seitens des BMVIT, lag den Autoren bis zum Abschluss dieser Studie nicht vor.

In die Diskussion zu der Störproblematik ist im Februar 2010 in Österreich ein Gutachten der SBR Juconomy Consulting AG („Gutachten zur Nutzung der Digitalen Dividende durch Mobilfunknetzbetreiber und den technisch-ökonomischen Konsequenzen für den Betrieb von Kabelnetzen“) eingeführt worden, welches sich einerseits auf vorliegende Studien bezieht und andererseits auf eine gutachterliche Aussage des Ing. Josef Witke („Ermittlung der maximalen Strahlungsleistung von Mobilfunkgeräten im geplanten Frequenzbereich der Digitalen Dividende unter Einhaltung der in Österreich gültigen Norm ÖVE/ÖNORM EN 50083-8 für Uplink und Downlink Frequenzen“ aufbaut.

Die Methodik des Gutachtens kann nicht uneingeschränkt nachvollzogen werden. Insbesondere ist die Aussage des zugrunde gelegten Witke-Gutachtens nach einem erforderlichen Abstand von 430 m zwischen Mobilfunk-Basisstation und TV-Kabelnetz der Leistungsabstrahlung eines DVB-T-Senders gegenüberzustellen:

Witke Formel:	$E=76,9+10\log(P)-20\log(D)$	
	Mobilfunk	DVB-T Sender Arsenal
Konstante	76,9	76,9
Strahlungsleistung [W]	150	35.000
Störfeldstärke [dBuV]	106	106
Distanz [km]	0,43	6,562

Tabelle 4: Vergleich von Mobilfunk und DVB-T Störstrahlungen auf Kabelnetze

Die Gegenüberstellung zeigt, dass die Heranziehung der Abstandswerte des Witke-Gutachtens nicht den tatsächlichen Bedingungen der benachbarten Frequenznutzungen in der Praxis entspricht.

Die gutachterlichen Aussagen der SBR Juconomy Consulting AG stehen zudem in einem eklatanten Gegensatz zu einer Messreihe, die in Kolberg bei Berlin im Dezember 2009 durchgeführt wurde und von der deutschen Bundesnetzagentur verantwortet wird. Der Ausschuss ATRT der Bundesnetzagentur (Ausschuss Technische Regulierung in der Telekommunikation) untersuchte das Risikopotenzial für Interferenzen zwischen Mobilfunknutzung und TV-Kabelnetzbetreibern. Die Messungen wurden unter Beteiligung der Mobilfunk- und Kabelnetzbetreiber sowie der Gerätehersteller durchgeführt. Es wurde die Einstrahlfestigkeit der am Kabelnetz betriebenen Empfänger untersucht.

Zusammengefasst sind die Ergebnisse der Messungen wie folgt:

Sendeleistung	Wenig einstrahlfeste Kabelempfänger (114 dBuV/m)	Einstrahlfester Kabelempfänger (148 dBuV/m)
Mobilfunkterminalsendeleistung 23 dBm (=0,2 Watt) ohne / mit Wanddämpfung 5 dB	4,8 m / 2,7 m	0,1 m / 0,1 m
Mobilfunkterminalsendeleistung 14 dBm (=0,025 Watt) *1	1,7 m / 1,0 m	0 m / 0 m
Mobilfunkterminalsendeleistung 8dBm (= 0,0063 Watt) *2	0,9 m / 0,5 m	0 m / 0 m

Tabelle 5: Darstellung der erforderlichen Mindestabstände bezogen auf unterschiedlich einstrahlfeste Endgeräte

- 90 % der Verbindungen im ländlichen Umfeld benutzen maximal 14 dBm Sendeleistung
- 90 % der Verbindungen im städtischen Umfeld benutzen maximal 8 dBm Sendeleistung

Den Kolberger-Messungen folgend kann ausgeführt werden, dass ein unzumutbares Störpotenzial von Mobilfunkendgeräten nicht besteht.

Bei wenig einstrahlfesten Kabelempfängern ist die Entfernung von 4,8 m ohne Wanddämpfung zumutbar, weil auf der Kabelnetz- und Geräteseite eine Dämpfung des Gerätes bzw. des Kabelnetzes gerechtfertigt ist.

Fazit: Das Störpotenzial zwischen Mobilfunkendgeräten und Kabelnetzinfrastruktur kann vorbehaltlich der Messungen an marktfähigen LTE-Geräten als beherrschbar angesehen werden.

Angesichts der Erfahrungen aus der Einführung der GSM-Technik und der von den Endgeräten ausgehenden Störungen auf den Radiobetrieb darf angenommen werden, dass mit den angesprochenen technischen und betrieblichen Maßnahmen sowie einer pragmatischen Verhaltensweise der Konsumenten – nämlich nicht mit wenigen Metern Abstand zum DVB-C-Decoder mit dem LTE-Endgerät zu arbeiten – die Probleme nach Einführung breitbandiger Mobilfunkdienste im Frequenzbereich 790 bis 862 MHz ab 2014 bzw. 2015 zu bewältigen sein werden. In diesem Zusammenhang kann auch auf die laufenden Standardisierungsaktivitäten von CEN/CENELEC und ETSI verwiesen werden, welche sich auf harmonisierte Empfängerstandards und Vorgaben für die Bauweisen zukünftiger Fernsehempfänger beziehen.¹⁰³

2.4.3 Störungen von DVB-T-Empfangsgeräten

Bei DVB-Decodern ist i.d.R. eine Störungsvermeidung durch Zwischenschaltung eines Filters möglich, um das Spektrum 790 bis 862 MHz auszufiltern. Dieser Filter wird zwischen Antennen-

¹⁰³ Vgl. dazu CENELEC/ETSI 2010.

kabel und Empfangsgerät gesetzt werden müssen. Der Einsatz von Fachpersonal ist für diese Maßnahme nicht erforderlich. Die Kosten dieser Filter liegen im Handel bei derzeit ca. 5-10 €.

Entsprechende Maßnahmen sind bei einer Vielzahl kleinerer Geräte, wie z. B. DVB-T-Empfängern in USB-Sticks mangels räumlicher Möglichkeiten ausgeschlossen. Es wird demnach unausweichlich sein, diese Miniempfänger auszutauschen. Die Kosten dieser Geräte beginnen bei ca. 20,- €.

2.4.4 Einfluss von Störeinstrahlungen östlicher Nachbarländer

Die Frequenznutzungsharmonisierung zwischen den östlichen Nachbarländern, insbesondere der Slowakei, Ungarn und Slowenien, und der Republik Österreich hat noch nicht den stabilen Standard erreicht, der mit westlichen Nachbarländern gegeben ist. Erschwerend wirkt sich bei der Festlegung der künftigen Nutzung des Spektrums, und damit auch der Kanäle 61 bis 69 aus, dass die betroffenen Länder z. T. wiederum von der Frequenznutzung der russischen und ukrainischen Nachbarrepubliken abhängig sind, die hinsichtlich der Klärung von möglichen Konfliktpotenzialen noch schwerfälliger sind.

Grundsätzlich haben die osteuropäischen Nachbarstaaten, mit einer gewissen Einschränkung die Slowakei betreffend, im Rahmen der europäischen Frequenzharmonisierung zugestimmt, von der analogen auf die digitale terrestrische Fernsehübertragung umzusteigen und im Zuge dieser Maßnahmen die Kanäle 61 bis 69 freizumachen. Grundsätzlich tendieren die entsprechenden Staaten ebenfalls zu einer Nutzung dieser Kanäle für die breitbandige mobile Kommunikation, jedoch sind die dafür erforderlichen finanziellen Aufwendungen, auch wegen der Auswirkungen der Wirtschafts- und Finanzkrise, nicht immer in dem gewünschten Zeitraum umzusetzen.

Es darf allerdings erwartet werden, dass die genannten Nachbarstaaten auf eine konkrete Entscheidung Österreichs zugunsten der Nutzung der Digitalen Dividende für die mobile breitbandige Kommunikation reagieren werden, und ihre Frequenznutzung früher an die EU-weit harmonisierte Frequenznutzung anpassen werden, als dies ohne österreichische Entscheidung der Fall sein würde.

Zudem ist davon auszugehen, dass die Tendenz in den osteuropäischen Nachbarstaaten hin zu einer harmonisierten Frequenznutzung beschleunigt werden wird, falls seitens der zuständigen österreichischen Organe immer wieder Initiativen ergriffen werden, um gegenüber den Nachbarstaaten auf die Notwendigkeit der Frequenzharmonisierung hinzuweisen.

2.4.5 Erwartungen des Rundfunks an einen Simulcastbetrieb von SDTV und HDTV sowie auf eine Erhöhung des Programmangebotes durch die ORS

Der ORF sieht in einer mittelfristigen Umstellung der terrestrischen TV-Ausstrahlung auf das hochauflösende Fernsehen (HDTV), wie bereits bei den Kabel- und Satellitensendern ORF1 und ORF 2 vollzogen, die notwendige Entwicklungsgarantie für die Bestandssicherung des öffentlich-rechtlichen Fernsehens in Österreich.

Die ORS strebt zudem eine Erhöhung des Programmangebotes auf 10 HD- sowie 15 SD-Programme an, dafür werden nach Aussage der ORS je nachdem, ob DVB-H weiter betrieben werden soll oder nicht, zwei bzw. drei Kanäle in der Digitalen Dividende benötigt.

Für die terrestrische Ausstrahlung des HDTV-Standards wird allerdings noch eine höhere Zahl von Bildpunkten als bei dem heute genutzten Standard PALinterlaced (Halbbildübertragung) benötigt. (s. Tabelle 2).

Für die Kompressionsverfahren hat MPEG (Motion Picture Experts Group) verschiedene Standards entwickelt, MPEG-2 ist bei dem Standard DVB eingesetzt. Die neuere MPEG-4-Norm erreicht eine etwa dreifach höhere Codiereffizienz als MPEG-2 und sorgt somit für deutlich reduzierten Bandbreitenbedarf bei gleichzeitig höherer Bildqualität.

Die heutigen vorhandenen terrestrischen Netze liefern bei den in Österreich verwendeten Betriebsarten zwischen 13 und 15 Mbit/s bei DVB-T je 8-MHz-Kanal. Die aktuell genutzte Zahl von Multiplexen in Österreich liegt bei 3 DVB-T-Netzen und einem DVB-H-Netz, angestrebt wird die Nutzung der sieben Multiplexe, die Österreich auf der RCC 2006 zugestanden worden sind, zusätzlich offen ist die Nutzung von DVB-H.

Die Marktentwicklung in Österreich zeigt einen eindeutigen Trend hin zu Flachbildschirmen und HDTV mit höherrätigen Bitströmen, die um den Faktor 5 bis 10 über dem derzeit angebotenen DVB-T-Signal liegen. Nach „HD-ready“ setzt sich als Standard für hochwertige Bildwiedergabe „Full HD“ durch, Geräte mit diesem Logo geben in insgesamt 1080 Bildzeilen jedes einzelne Pixel eines HD-Films wieder.

Bei Berücksichtigung der heute möglichen Komprimierungstechnologien und der DVB-T-Technologie benötigt der HDTV-Standard ca. ein Multiplex pro Programm, demnach können drei HDTV-Programme innerhalb des heutigen Kapazitätsrahmens terrestrisch angeboten werden, gegenüber aktuell sechs bis acht SD-Programmen.

Der ORF sendet HDTV mit dem 720p-Format, also als Vollbild mit Vorteilen, insbesondere bei der Sportübertragung. Die Bilder werden ohne wesentlichen Qualitätsverlust auf den Full-HD-Standard hochgerechnet, mit dem sie bei entsprechenden Endgeräten, die für diesen Standard ausgelegt sind, wiedergegeben werden können. Gegenüber dem Full-HD-Standard 1080p ist demnach eine geringere Zahl von zu übertragenden Bildpunkten erforderlich.

Neue technische Entwicklungen bei DVB-T2

Bei Berücksichtigung der am Markt befindlichen Komprimierungstechnologie MPEG4 und der DVB-T2-Technologie ist zu prüfen, welche Frequenzen für die Aussendung der beabsichtigten 10 HD-Programme benötigt werden, falls der HDTV-Standard mit 720p genutzt werden sollte.

Laut Prof. Reiners, Universität Braunschweig¹⁰⁴, haben sich bei der DVB-T2-Technik erhebliche positive Entwicklungen ergeben. So hat sich der notwendige Frequenzabstand pro für DVB-T genutzten Kanal verringert und beträgt bei neuer DVB-T-Technologie noch 1/8 statt 1/4 Intervallabstand bei zurzeit eingesetzter Technologie.

Der C/N-Wert (Carrier to noise, Störkoeffizient) ist vergleichbar und hat sich wieder bei ca. 15,3 db eingependelt, nachdem bei der ersten DVB-T2-Technik eine Halbierung um ca. 8 db auf 7,3 db realisiert wurde.

¹⁰⁴ Quelle: Aussage von Prof. Ulrich Reiners, „Next Generation DVB-T-Systems“, Universität Braunschweig, Institut für Nachrichtentechnik vom 17. September 2009.

Diese technische Entwicklung hat dazu geführt, dass die nutzbare Datenrate von 13,27 Mbit/s bei DVB-T auf 26,25 Mbit/s bei neuer DVB-T2-Technik angestiegen ist. Somit kann bei 26 Mbit/s eine Kapazität von 4 HDTV-Programme mit dem Standard 720p erreicht werden.

Die heutige Encoderqualität sichert diese Werte noch nicht, sondern ermöglicht lediglich mit 8 Mbit/s (720p-Standard) eine Kapazität von drei HD-Programmen.

Es ist aber zu erwarten, dass innerhalb der Entwicklungszeit von drei bis vier Jahren diese Differenz überwunden werden kann, und bei 720p eine Verbesserung des Wertes von 8 Mbit/s auf ca. 6,5 Mbit/s erreicht wird. Damit lassen sich in der Programmverteilungskette tatsächlich vier HD-Programme realisieren, es müssen somit dieselben Frequenzen in Anspruch genommen werden, wie dies für 4 SD-Programme heute der Fall ist.

Fazit: Die Einführung der HDTV-Technik erfordert tendenziell kein zusätzliches Spektrum, sondern kann zumindest schrittweise mit dem Spektrum realisiert werden, welches heute für die Programme in SD-Technik benötigt wird.

Trotzdem bleibt die Frage offen, ob Frequenzen erforderlich sind, die einen „weichen“ Umstieg auf die neue Decodertechnologie ermöglichen, oder ob eine „harter“ Umstieg angestrebt werden soll. Ein weicher Umstieg setzt einen „Simulcastbetrieb“ voraus, also eine gleichzeitige Ausstrahlung der Programme in SD- und in HD-Technologie. Entsprechend der gemachten Aussagen ist dafür das doppelte Spektrum erforderlich, welches für den heutigen SD-Betrieb benötigt wird.

Da in Österreich derzeit nur drei von möglichen sechs Multiplexen für DVB-T genutzt werden, wäre ein solcher Simulcastbetrieb innerhalb des zur Verfügung stehenden Spektrums von 470 bis 790 MHz in den westlichen Bundesländern möglich, jedoch nicht im Großraum Wien. Die Ausnahme von Wien würde jedoch jedes Programmkonzept unwirtschaftlich gestalten und muss ausgeschlossen werden.

Wie oben beschrieben, ist grundsätzlich die Alternative des „harten Umstiegs“ zu prüfen, ob nämlich durch rechtzeitige Ankündigung eines notwendigen Decoderwechsels innerhalb eines Vorlaufzeitraums von sechs bis zwölf Monaten ein harter Umstieg zugemutet werden kann, so wie er von privaten Anbietern angestrebt wird. Bei den Decoderkosten von weit weniger als € 100,- ist diese Möglichkeit denkbar, weil die gleichzeitige Nutzung der beiden Decodertechnologien dem Anspruch auf effiziente Frequenznutzung keinesfalls gerecht wird. Andererseits ist der HD-Betrieb im terrestrischen Fernsehen aus der Sicht der ORF offensichtlich ein derartiger Mehrwert, dass von der Bereitschaft der Nutzer zu einem Decoderwechsel ausgegangen werden kann.

Fazit: Für den Simulcastbetrieb als auch für die Programmausweitung müssen die Kanäle 61 bis 69 als Ausweisspektrum (Rangierfrequenzen) und als Erweiterungsspektrum für zusätzliche Programme in Anspruch genommen werden. Innerhalb des Spektrums der Kanäle 21 bis 60 ist zumindest im Großraum Wien kein ausreichendes Spektrum für einen Simulcastbetrieb bzw. für eine Erhöhung der Programmanzahl vorhanden.

Nutzung des Bandes III für den DVB-T2-Betrieb

Bereits bei der Einführung von DVB-T ist geprüft worden, ob das Band III dafür geeignet ist. Aufgrund der erheblichen Störungen, die durch PCs und Laptops in diesem Spektrum verursacht wurden, ist diese Nutzung nicht weiter verfolgt worden.

Zwischenzeitlich hat sich erwiesen, dass die Reservierung des L-Bandes – in erster Linie für die digitale Radioübertragung – nicht mehr gerechtfertigt ist, da Web-Radios oder W-LAN-Radios mehr und mehr den Markt beherrschen. Ein digitaler Radioempfang ist zudem über Satellit mög-

lich, der jeweilige Umfang der zu empfangenden Radiostationen ist kaum zu übertreffen. Wünschenswert sind Systeme für den PKW-Radioempfang, die dieser Qualität entsprechen, dafür ist aber die Reservierung von Frequenzen nicht gerechtfertigt. Eher ist davon auszugehen, dass eine flächendeckende mobile breitbandige Versorgung zu der Entwicklung von digitalem Radioempfang im PKW führen wird.

Die DVB-T2-Technologie hat die Erfahrungen aus der Einführungszeit von DVB-T berücksichtigt, Störungen aus dem PC- und Laptop-Umfeld sind ausgeschlossen worden, sodass das Band für die Einführung von DVB-T2 nach Neuordnung des Spektrums genutzt werden könnte. Insbesondere sollte es möglich sein, Test-Sender, wie sie zurzeit bei Wien für DVB-T2 und HDTV geplant sind, in dieses Band zu verlegen, um das Spektrum der Kanäle 61 bis 69 für mobile breitbandige Nutzung in Anspruch nehmen zu können.

Im Band III stehen entsprechend gültiger Einteilung 56 MHz für 7 Kanäle zur Verfügung, sodass der Anspruch der ORS, wie unter 1.4.2 dargestellt, befriedigt werden kann.

Hinzuweisen ist darauf, dass für das Band III Außenantennen erforderlich sind.

Fazit: Die Ausweitung des Programmangebotes im terrestrischen Fernsehen sowie der Simulcastbetrieb zur Einführung von HDTV mit DVB-T2 und MPEG4, als auch entsprechende Testbetriebe sollten in dem Band III durchgeführt werden, sofern sie in den westlichen Bundesländern nicht im UHF-Spektrum realisiert werden können.

2.5 Volkswirtschaftliche Nutzenanalyse

2.5.1 Einleitung

Die im Kapitel 2.3 definierten Szenarien werden nun mit dem ökonomischen Instrumentarium bewertet, das im Kapitel 2.1 erläutert wurde. Die Abbildung 20 (siehe Abschnitt 2.1.2) hat deutlich gemacht, dass die gesamtwirtschaftlich optimale Allokation der Frequenzen, also die nutzenmaximale Zuteilung von Frequenzen der Digitalen Dividende auf entweder das Fernsehen oder den Mobilfunk durch die gesellschaftlichen Grenznutzenfunktionen (gesellschaftliche Nachfragefunktionen) bestimmt wird, die bereits die externen Effekte enthalten (public value). Dies ist N_{FG} für das Fernsehen und N_{MG} für den Mobilfunk.

Die optimale Verteilung der Frequenzen ist dort erreicht, wo die Inkrementalnutzen beider Verwendungen gleich hoch sind, also im Schnittpunkt S_G (Inkrementalnutzen beim Fernsehen und beim Mobilfunk jeweils $Q_G S_G$). Das volkswirtschaftliche Nutzenmaximum wird erreicht, wenn die Menge $O_F Q_G$ an das Fernsehen gegeben wird und $O_M Q_G$ an den Mobilfunk. Der volkswirtschaftliche Gesamtnutzen ist dort $O_F O_M Y_M S_G Y_F$, bestehend aus $O_F Q_G S_G Y_F$ beim Fernsehen und $Q_G O_M Y_M S_G$ beim Mobilfunk.

Die optimale Aufteilung Q_G würde unter den gegebenen Bedingungen durch eine Frequenzauktion nicht erreicht, unter anderem deshalb, weil die externen Effekte nicht berücksichtigt werden könnten.

Die vorliegende Studie versucht, die Lage der relevanten Funktionen N_{FG} und N_{MG} zu schätzen bzw. hohe oder niedrige Werte plausibel zu machen. Dazu werden im Folgenden eine Reihe von Einflussfaktoren zunächst separat betrachtet und dann zusammengeführt. Es ist klar, dass dazu keine quantitativen belastbaren Daten zur Verfügung stehen.

Für den Vergleich ist vor allem zu berücksichtigen, dass nicht der gesellschaftliche Wert des Rundfunks (Fernsehens) und des Breitband-Mobilfunks insgesamt zu vergleichen sind, sondern nur deren Inkrementalnutzen im konkreten Fall, das heißt unter Berücksichtigung bereits bestehender Angebote bei Fernsehen und Breitband und der Einbeziehung eventueller Handlungsalternativen.

Zu berücksichtigen ist außerdem, dass nicht allein die gegenwärtige Situation relevant ist, sondern diejenige während der gesamten absehbaren Nutzungszeit. Da die Frequenzen vermutlich über lange Zeit in der Verwendung verbleiben werden, in die sie aufgrund der jetzt anstehenden Entscheidung gelangen werden, geht es um eine weit in die Zukunft gerichtete Abschätzung.

2.5.2 Szenario 1: Nutzung für Rundfunk

Generelle Aspekte

Die für den Rundfunk (und vor allem vom Rundfunk) in unserem Problemkontext angestrebten öffentlichen Zielsetzungen umfassen insbesondere die Stärkung der Medienvielfalt (konsumtive Vielfalt und Meinungsvielfalt), die Förderung österreichischer Programminhalte und die Bewahrung des terrestrischen Rundfunks.

Wenn wir im Folgenden bezüglich der Frequenzen der Digitalen Dividende den Inkrementalwert des Fernsehens erörtern und mit einer alternativen Vergabe an Breitband-Mobilfunk vergleichen, ist immer zu bedenken, dass vorher bereits von einem Basisbestand an Frequenzen für das Fernsehen ausgegangen wird, der die terrestrische Übertragung aller derjenigen Programme ermöglicht, die „vor“ der Digitalisierung terrestrisch (analog) verbreitet wurden (Bereich A in Abbildung 16). Der jetzige Bestand der österreichischen Fernsehangebote ist also nicht Gegenstand der Diskussion, sondern nur zusätzliche Angebote (insb. zusätzliche Programme und HD). Auch bezüglich der Digitalen Dividende haben die Rundfunkveranstalter bereits einen A-priori-Vorteil, da der Bereich B in Abbildung 16 (untere Digitale Dividende) derzeit ebenfalls nicht zur Disposition steht, sondern beim Rundfunk verbleibt. Zu beurteilen ist hier lediglich die Nutzung der oberen Digitalen Dividende (Bereich C, 790 bis 862 MHz).

Das Fernsehen insgesamt hat nach allgemeiner Auffassung einen hohen individuellen und gesellschaftlichen Wert. Das Fernsehen hat im individuell disponiblen Zeitbudget der Bürger durchschnittlich einen sehr hohen Stellenwert, was sich insbesondere in der beträchtlichen täglichen Sehdauer ausdrückt.

Dies bedeutet möglicherweise, jedoch nicht notwendigerweise immer, dass die Bürger viele verschiedene Programme konsumieren (bzw. konsumieren wollen). Dieser Unterschied ist für unser Thema von besonderer Bedeutung, da beim Fernsehen (im Unterschied zum Mobilfunk) der Konsum durch viele Zuschauer nicht rival ist, soweit es sich auf ein bestimmtes Programm bezieht.

Dies gilt für die Programminhalte ohnehin global und für die Distribution im ganzen Empfangsgebiet eines Senders. Das heißt, dass für die Versorgung evtl. mehrerer Millionen Zuschauer (z. B. in Wien und Umgebung) mit einem bestimmten Fernsehprogramm nur eine Frequenz erforderlich ist, da der Zuschauerkonsum nicht rival ist. Das heißt, dass der Empfang eines Programms durch einen Haushalt nicht den Nutzen anderer Haushalte vermindert oder ausschließt. Die Grenzkosten zusätzlicher Fernsehzuschauer im Empfangsgebiet eines Senders sind null. Dagegen ist z. B. der Mobilfunkkonsum rival, das heißt eine wachsende Zahl von simultanen Nutzern erhöht die Menge

der erforderlichen Frequenzen. Beim Fernsehen wächst die erforderliche Frequenzmenge allerdings mit der Zahl der Programme.

Der Rundfunk erzeugt über den individuellen Nutzen für die einzelnen Zuschauer hinaus externe Effekte für die Gesellschaft. Diese bestehen im Wesentlichen in informativen, integrativen und kulturellen Werten. Das Fernsehen liefert vielfältige Informationen und trägt damit nicht nur zur Bildung und zur Förderung der Kultur bei, sondern auch zur Meinungsbildung in der Demokratie (publizistische Vielfalt, Meinungsvielfalt). Auch hier ist zu fragen, welche Konsequenzen das für den Frequenzbedarf hat.

Konsumentenentscheidung für einzelne Distributionswege

Es existieren mehrere Fernseh-distributionswege nebeneinander. Welchen Fernsehempfangsweg ein einzelner Haushalt wählt, ist grundsätzlich seiner individuellen Konsumententscheidung überlassen. Diese Entscheidung wird beeinflusst erstens durch die Zahl der jeweilig empfangbaren Programme (und evtl. von deren technischer Qualität), zweitens durch die von den Nutzern zu tragenden Kosten,¹⁰⁵ die sich nach Distributionswegen unterscheiden, und drittens durch eventuelle lokale Nicht-Verfügbarkeiten.

Die Tabelle 6 zeigt dies im Überblick. Dabei ist für die fünf verschiedenen Übertragswege, nämlich Terrestrik („Antennen-Fernsehen“ DVB-T), Fernseekabelnetz (CATV), Fernseh-Satellit, DVB-H (Handy-Fernsehen), IP-TV (Internet-Fernsehen) im Einzelnen unterschieden nach der technischen Reichweite der einzelnen Modi (Spalte 2), also ihre potenzielle lokale Nutzbarkeit, die nur eine bestimmte Konsumententscheidung des Haushalts voraussetzen, und in der Spalte 3 die tatsächliche Nutzung, also die tatsächliche Reichweite im Sinne bereits getroffener Konsumententscheidungen für diesen Distributionsweg.

¹⁰⁵ Die Kosten für den Zuschauer bestehen in (a) den Kosten der Endgeräte (TV-Geräte und Setup-Boxen etc.) und (b) den Kosten der Signallieferung bei einigen Distributionswegen (Kabel, IP-TV, DVB-H), während dies bei anderen (Satelliten, Terrestrik) nicht gegeben, sondern gratis ist.

	Technische Reichweite Potenzielle Nutzung	Tatsächliche Reichweite Tatsächliche Nutzung	Anmerkungen
1	2	3	4
Terrestrisch, DVB-T, Antennen-Fernsehen	93 %	Ca. 6 % ausschließliche Nutzer ¹⁰⁶ zzgl. ca. 3 % Hybridnutzer	Inferior, u. a. weil geringe Zahl der Programme
TV-Kabelnetz (CATV)	Homes passed ca. 75%	Ca. 39%	Monatliche Kosten
Satellit	Überall verfügbar	55%	Kosten der Antenne (ca. 100 €)
DVB-H, Handy-Fernsehen		Ca. 20.000 Nutzer	Mangel an Endgeräten und Zukunftsperspektive
IP-TV, Internet-Fernsehen	Überall, wo DSL hinreichend breitbandig verfügbar ist (ca. 78 %) ¹⁰⁷	Ca. 1,5 %	Relativ teuer

Tabelle 6: Technische und tatsächliche Reichweite der TV-Distribution in Österreich

Die terrestrische Verbreitung ist fast überall verfügbar. Sie wird jedoch nur von ca. 6 % der Konsumenten ausschließlich genutzt. Hinzu kommen diejenigen Haushalte, die DVB-T für Zweit- und Drittgeräte nutzen. Der geringe Marktanteil erklärt sich unter anderem daraus, dass die Terrestrik hinsichtlich der Programmanzahl etc. gegenüber anderen Übertragungswegen (insbesondere gegenüber Kabel und Satellit) deutlich inferior ist. Bei terrestrischer Verbreitung entstehen nur geringe Kosten (Antenne, Decoder) für den TV-Konsumenten.¹⁰⁸

Bei der Kabelverbreitung ist die technische Reichweite (homes passed) ca. 75 %, das heißt 75 % der Haushalte hätten die Möglichkeit, Kabelempfang zu realisieren. Die tatsächliche Reichweite beträgt ca. 39 %, das heißt so viele Bürger haben sich in Österreich für diesen Verbreitungsweg entschieden. Bei der Kabelverbreitung sind monatliche Abonnementsbeträge zu entrichten.

Die Satellitendistribution ist praktisch an jeder Stelle verfügbar, das heißt jeder Bürger könnte sich dafür entscheiden. Ca. 55 % der Haushalte empfangen ihr Fernsehsignal tatsächlich über Satelliten. Der Satellitenempfang erfordert eine entsprechende Satellitenschüssel, die einmalig ca. 100 Euro kostet. Die Darstellung zeigt, dass sich in Österreich jeder für einen Satellitenempfang entscheiden kann und für ihn dann nur Kosten für die Satellitenschüssel entstehen.

Dies könnte sich jedoch grundsätzlich ändern, wenn eine Grundverschlüsselung erfolgt. Gegenwärtig sind Sat1 und Pro7 in HD-Qualität nur noch gegen eine zusätzliche Gebühr zu

¹⁰⁶ Hinzu kommen zahlreiche Haushalte, die DVB-T für Zweit- und Drittgeräte nutzen.

¹⁰⁷ Wenn man die 8 Mbit/s Versorgung gemäß Breitbandlandkarte zugrunde legt.

¹⁰⁸ Für die Fernsehsender ist dagegen DVB-T ein teurer Vertriebsweg, das heißt hohe Durchschnittskosten pro Haushalt.

empfangen (HD+). Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass dies auf weitere Programme ausgedehnt wird. Allerdings wäre eine Gebühr in einer Höhe, die eine nennenswerte Zahl von Zuschauern ausschließt, für werbefinanzierte Programme eine riskante Strategie, da eine große tatsächliche Reichweite die Basis ihres Geschäftsmodells darstellt.

Die Möglichkeit des Satellitenempfangs wird nur in einigen Fällen eingeschränkt durch Vorschriften in größeren Mietwohnungsanlagen, die jedoch in aller Regel eine TV-Kabeldistribution haben, und einigen Fällen auch aus baurechtlichen oder denkmalschutzrechtlichen Gründen in Altstädten.

DVB-H (Handy-Fernsehen) ist auch weitreichend verfügbar, und zwar in Abhängigkeit von der jeweiligen Abdeckung der Mobilfunkinfrastruktur, aber durch seine Nutzungsmöglichkeiten (Handy-Display) und die fehlenden Zukunftsperspektiven eingeschränkt.

Das IP-TV (Internet-Fernsehen) ist praktisch überall dort nutzbar, wo breitbandiges DSL verfügbar ist, also bei ca. 78 % der Bevölkerung. Dies ist nicht gleichbedeutend mit der allgemeinen DSL-Verfügbarkeit, sondern erfordert eine bestimmte Bandbreite. IP-TV verursacht monatliche Gebühren.¹⁰⁹

Wenn wir uns auf die beiden meist genutzten Übertragungswege, nämlich Kabel und Satellit, beschränken, können wir feststellen, dass diese ein großes quantitatives (und qualitatives) und preislich moderates Fernsehprogrammangebot bereithalten, für das sich die einzelnen Bürger entscheiden können, wenn ihnen das vergleichsweise geringere Programmangebot der terrestrischen Übertragung nicht ausreicht.

Als Fazit kann man sagen, dass jeder Österreicher seine Ansprüche an das Programmangebot problemlos realisieren kann, indem er Kabel oder Satellit wählt. Es ist also eine private Konsumentscheidung. Als Konsequenz daraus können wir formulieren, dass es sich bei den Terrestrik-Kunden im Wesentlichen um solche handelt, deren Ansprüche an den TV-Konsum deutlich geringer sind. Oder es handelt sich um Zweitgeräte. Das heißt der Inkrementalnutzen der einzelnen Haushalte durch die Terrestrik ist gering, da es für jeden einfach ist, Kabel oder Satellit zu nutzen. Der geringe Inkrementalnutzen gilt in besonders hohem Maße für zusätzliche terrestrische Angebote, da die bisherigen terrestrischen Programme ohnehin nicht in Frage stehen und auch in Zukunft terrestrisch ausgestrahlt werden.

Für das Folgende hat dies vor allem die Bedeutung, dass man alle inhaltlichen, das heißt sowohl individuelle als auch gesellschaftlich relevanten Aspekte, daran messen muss, dass es sich hierbei um eine relativ kleine Menge von Haushalten handelt, die ausschließlich mit terrestrischer Verbreitung bedient werden.

Dies ist in der Abbildung 25 (Nutzen pro Person und Personenzahl) vom Prinzip her (nicht quantitativ) dargestellt. Der potenzielle und der tatsächliche Gesamtnutzen einer Zuteilung der Frequenzen der Digitalen Dividende an das Fernsehen ist das Produkt aus dem Wert pro Person (bzw. Haushalt) und der Zahl der Personen (bzw. Haushalte). Bei zusätzlicher terrestrischer Ausstrahlung ist der Wert pro Person (vertikale Achse in Abbildung 25) gering, da für jeden Bürger alternative Übertragungswege zur Verfügung stehen, die zudem superior sind. In mittelfristiger Betrachtung ist fast niemand ausschließlich auf terrestrischen Empfang angewiesen. Außerdem

¹⁰⁹ Bei AON TV kostet es 4,90-7,90 € pro Monat zzgl. DSL-Anschluss um mindestens 15,98€ (darüber hinaus zusätzlich weitere Optionen) oder als Komplettpaket 39,90 €.

sind solche zusätzlichen Programme (über die ohnehin terrestrisch verbreiteten und die über die untere Digitale Dividende möglichen hinaus) bezüglich Inhalten und Attraktivität eher nachrangig, wie nachfolgend noch erörtert wird.

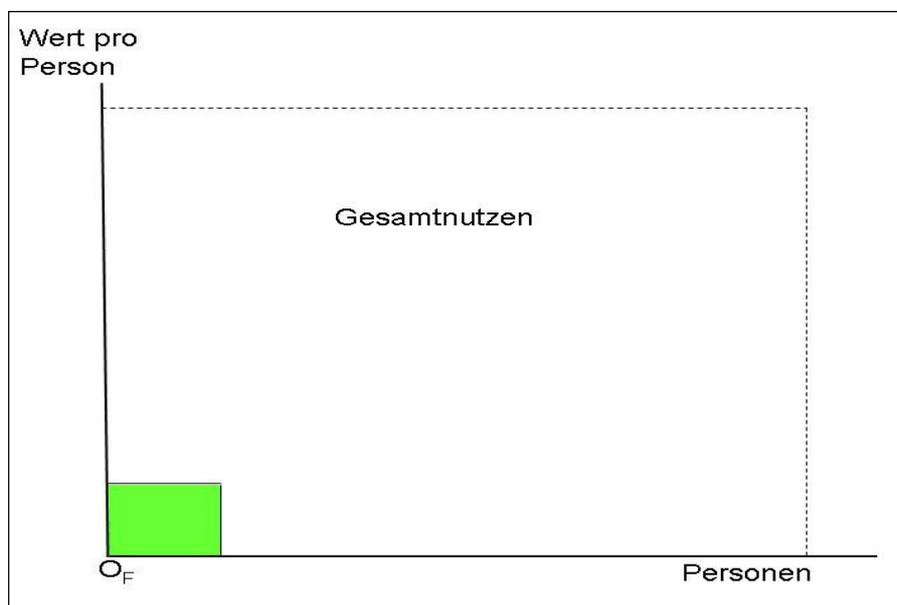


Abbildung 25: Nutzen pro Person und Personenzahl

Die Zahl der Personen (horizontale Achse in Abbildung 25), die von einer Erhöhung der Zahl der terrestrisch-ausgestrahlten Programme überhaupt einen Nutzen hätten, ist ebenfalls gering. Die tatsächliche Reichweite der Terrestrik beträgt nur ca 6 % der österreichischen Haushalte als ausschließliche Nutzer und eine Reihe von Zweitgerätenutzern. Dies rechtfertigt keine Vergabe von Frequenzen aus der oberen Digitale Dividende, die einen beträchtlichen volkswirtschaftlichen Opportunitätswert haben.

Aufgrund der genannten Faktoren ist der hier relevante Inkrementalnutzen der oberen Digitale Dividende beim Fernsehen (grüne Fläche links unten in Abbildung 25) weit geringer als er unter anderen als den in Österreich bestehenden Gegebenheiten sonst sein könnte. Wenn wir dieses Ergebnis in die Darstellungsweise der Abbildung 20 (siehe Abschnitt 2.1.2) übertragen, bedeutet es, dass die gesellschaftliche Grenznutzenfunktion N_{FG} weit links unten liegen würde.

Zusätzliche Programme

Grundlegend

Wenn das Fernsehen zusätzliche Frequenzen aus der totalen Digitalen Dividende erhalten würde, könnte es damit vor allem zusätzliche Programme in DVB-T ausstrahlen.¹¹⁰ Dabei ist die Erstellung gänzlich neuer Programme (evtl. solche mit österreichischen Inhalte zur Erhöhung der meritorischen Vielfalt) von der zusätzlichen terrestrischen Ausstrahlung schon bisher existierender (evtl. über Kabel, Satellit etc. verfügbarer) Programme zu unterscheiden. Beide haben das öko-

¹¹⁰ Hier betrachten wir die Option, zusätzliche Programme auszustrahlen. Die Verwendung, um eine höhere technische Qualität (HD) zu erzielen, wird an anderer Stelle erörtert.

nomische Kernproblem (die nicht hinreichend ausgeschöpfte Stückkosten-Degression eines kleinen Marktes) gemeinsam.

Die bisherigen Programme sind vor allem:

- Drei österreichische Vollprogramme: ORF 1, ORF 2, ATV
- Mehrere landesweit empfangbare kleinere österreichische Programme, regionale Fensterprogramme und Regionalsender (unter anderem Puls4, ServusTV, oktoTV)
- Deutschsprachige „Kooperationssender“ (arte und 3SAT),
- Einige deutschsprachiger Sender mit österreichischem Programmfenster (Pro7, SAT1 und RTL)
- Zahlreiche ausländische Programme.

Zusätzliche Programme würden grundsätzlich als vorteilhaft betrachtet für:

- die individuelle Konsumauswahl (konsumtive Vielfalt)
- das gesellschaftliche Ziel der publizistischen Vielfalt bzw. der Meinungsvielfalt (meritorische Vielfalt).

Allerdings muss dies an den damit verbundenen Kosten (bzw. Opportunitätskosten) gemessen werden. Dazu gehören sowohl Produktionskosten der Programme als auch Distributionskosten, wobei hier die Frequenzen im Mittelpunkt stehen. Beides begrenzt die Zahl der wirtschaftlich machbaren Programme. Dies wird nachfolgend erörtert.

Nutzen zusätzlicher Programme

Es bietet sich an, zunächst den Nutzen zusätzlicher Frequenzen für das Fernsehen im Hinblick auf individuelle (konsumtiv) und kollektive Ziele (externe Effekte, public value) zu differenzieren.

- individuelle Konsumauswahl (konsumtive Vielfalt)

Es besteht selbstverständlich grundsätzliche Medienkonsumfreiheit für alle Bürger. Theoretisch fraglich ist, ob genug und hinreichend differenzierte Medienangebote vorhanden sind, so dass diese Konsumfreiheit auch substanziell werden kann, das heißt, ob genügend Auswahl vorhanden ist.

Die Verfügbarkeit zusätzlicher Programme, die für die Zuschauer gratis sind, bedeutet in der Regel eine größere Auswahl beim Fernsehkonsum und damit durchschnittlich auch eine größere Chance für den einzelnen Fernsehkonsumenten, zum gegebenen Zeitpunkt die „Sendung der Wahl“ vorzufinden. Diese Erhöhung der individuellen Konsumauswahlmöglichkeit wird auch als konsumtive Vielfalt bezeichnet.

Dies bedeutet allerdings für einen konkreten Fall nicht notwendigerweise, dass ein bestimmtes zusätzliches Programm den individuellen Nutzen spürbar erhöht, da dies von der Art der Programme abhängt (more of the same?).

- Gesellschaftliches Ziel der publizistischen Vielfalt bzw. Meinungsvielfalt (meritorische Vielfalt).¹¹¹

¹¹¹ Vgl. zur Erläuterung Kapitel 1.1.3.

Das gesellschaftliche Ziel der publizistischen Vielfalt und der Meinungsvielfalt erscheint besonders relevant, da in Österreich eine relativ hohe Konzentration bei den Printmedien und bei den audiovisuellen Medien besteht. Wenn man eine hohe Medienkonzentration als Problem für die tatsächliche Informationsfreiheit und für die Meinungsvielfalt betrachtet, erhöht die Einführung zusätzlicher Fernsehprogramme die Chance, dass das gesellschaftliche Ziel der publizistische Vielfalt (Meinungsvielfalt) besser erreicht wird. Ob dies dann tatsächlich der Fall ist, hängt von den Inhalten der Programme (evtl. gleiche Meinungen wie in den anderen Programmen etc.) und damit von seinen Trägern ab.

Kosten zusätzlicher Programme

Für die Kosten und Finanzierung zusätzlicher Programme in kleinen Märkten ist auf das ökonomische Phänomen der Stückkostendegression hinzuweisen. Dies veranschaulicht die Abbildung 26 (Durchschnittskostendegression beim Fernsehen in unterschiedlich großen Märkten). Die Totalkosten eines Fernsehprogramms hängen nicht von der Zahl der Zuschauer ab. Der Fernsehkonsum ist strikt nicht rival, das heißt die Grenzkosten weiterer Zuschauer sind Null. Damit sinken die Durchschnittskosten pro Zuschauer, wie die Kurven in der Abbildung (Totalkosten der Produktion TKP_1 bzw. TKP_2) zeigen. Wenn wir also TKP_1 anschauen, dann wären beim Marktumfang von 4 Mio. Zuschauern Stückkosten von 16 resultierend, entsprechend bei 8 Mio. Zuschauern 8 und bei 16 Mio. Zuschauern 4.

Die Totalkosten eines Programms hängen allerdings von der Qualität ab. In der Abbildung ist die TKP_1 die resultierende Durchschnittskostenkurve für ein Programm mit doppelt so hohen Produktionskosten wie TKP_2 . Auch wenn man hieraus nicht zwingend schlussfolgern kann, dass dies eine inhaltliche Aussage über die Qualität des Programms beinhaltet, so kann man doch davon ausgehen, dass die Attraktivität eines Programms mit der Höhe des Budgets, das zur Herstellung eines Programms verfügbar ist, deutlich steigt.

Für die Finanzierung eines Programms sind die Stückkosten die relevante Größe. Sie müssen in irgendeiner Weise von den Zuschauern getragen werden. Dies ist bei globaler Betrachtung zunächst unabhängig davon, ob die Finanzierung durch Werbung, Gebühren oder andere Erlöselemente erfolgt. Wenn man nur einen bestimmten Zuschauer-Durchschnittsbetrag (z. B. 8 in Abbildung 26) für wirtschaftlich tragbar hält, wird man in der Regel die Totalkosten des Fernsehprogramms senken (müssen), z. B. von TKP_1 auf TKP_2 . Dies reduziert wiederum die Qualität des Programms und damit auch die Zuschauerzahl, sodass die Stückkosten wiederum steigen. Diese Abwärtsspirale stellt die wirtschaftliche Lebensfähigkeit des Programms infrage.

Hieraus kann man, wenn man die Zahlungsbereitschaft für einzelne Programme zugrunde legt unmittelbar folgern (wenngleich nicht proportional), dass in kleinen Ländern keine derartig große Zahl von Programmen (und damit Programmvielfalt) vorhanden sein kann wie in größeren Ländern. Dies würde z. B. für einen Vergleich von Österreich mit Deutschland (etwa zehnmal so viele Einwohner) unmittelbar zutreffen. Mit anderen Worten, die Programmvielfalt zwei so unterschiedlich großer Länder ist aufgrund des Nichtrivalitäts-Effekts nicht wirklich miteinander vergleichbar. Das heißt in kleinen Ländern wie Österreich wird die publizistische Vielfalt beim Fernsehen aufgrund der Programmstückkosten immer viel geringer sein als in größeren Ländern wie Deutschland.

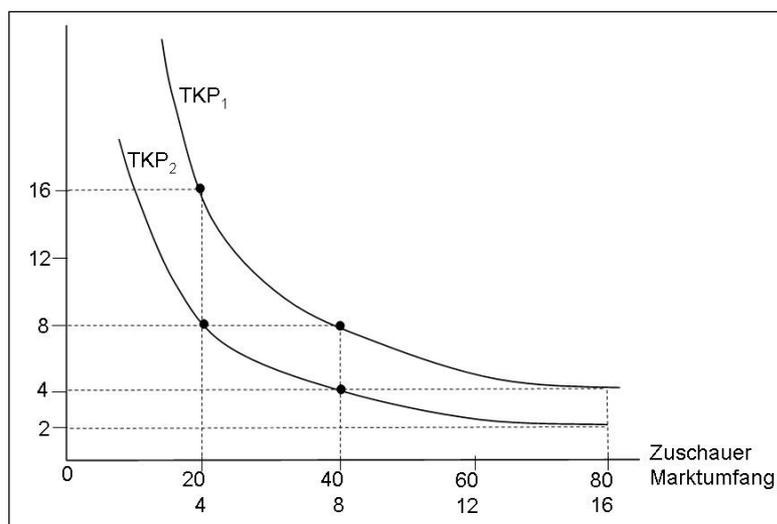


Abbildung 26: Durchschnittskosten-Degression beim TV in unterschiedlich großen Märkten

Wichtig ist, dass dies im Wesentlichen nur für marktspezifische Programmproduktionen gilt, im vorliegenden Fall also für österreichspezifische eigen- oder auftragsproduzierte Programmbestandteile. Für überregional (international) geeignete bzw. gehandelte Programme (also etwa ausländische Filme, Serien etc. in Österreich oder österreichische Produktionen, die auf internationalen Märkten Erlöse erzielen) stellt sich dieser Effekt nicht so dar, da dann der größere Marktumfang die Stückkosten bestimmt.

Dies spiegelt sich in den Rechtekosten der betreffenden Inhalte für die einzelnen Märkte wider. Das heißt die Beschaffungskosten bestimmter Fernsehinhalte (also z. B. eines amerikanischen Films oder einer Fernsehserie) hängen von der Marktgröße ab. Das heißt, ein österreichischer Sender wird einen bestimmten Spielfilm zur Fernsehausstrahlung bei einem amerikanischen Produzenten oder sonstigen Rechteinhaber absolut immer sehr viel billiger einkaufen können, als das für ein deutsches Fernsehprogramm durchschnittlich der Fall ist. Vergleichbar sind dabei eher die Kosten pro TV-Zuschauer eines Landes.

Mit anderen Worten: Falls es sich bei einem zusätzlichen Programm um ein solches handelt, das im Wesentlichen nur internationale Produktionen in Form von Standardware zeigt, ist eine Kostendeckung grundsätzlich wirtschaftlich eher möglich (mindestens auf den ersten Blick), da dann die „Totalkosten für Österreich“ (Einkaufskosten der Rechte für den österreichischen Markt) gering sind. Dies gilt insbesondere dann, wenn es sich um ältere Produktionen handelt oder um solche, die schon (evtl. mehrmals) in anderen Programmen in Österreich gesendet worden sind. Dies schließt die deutschen Programme ein, die in Österreich empfangen werden können (z. B. RTL, Pro7, Sat1 etc.). Derartige Programme würden allerdings kaum meritatorische Vielfalt bieten.

Dies gilt jedoch nicht für attraktive internationale Produktionen (oder gar Premium Content). Wenn diese weltweit vermarktet werden, sind die Produktionsstückkosten zwar ebenfalls gering. Allerdings führt der Beschaffungswettbewerb unter den österreichischen (bzw. den in Österreich empfangbaren) Programmen zu hohen Rechtekosten, die von den zuschauer- bzw. von den finanzstärksten Programmanbietern bestimmt werden. Diesbezüglich sind die hier in Rede stehenden „zusätzlichen Programme“ in aller Regel nicht konkurrenzfähig, so dass sie nur nachrangige Billigware senden können, die wiederum zu geringen Zuschauerzahlen führt und die Kostendeckung erschwert.

Wenn wir jedoch selbst produzierte Programmbestandteile betrachten, und insbesondere solche, die „nationalen österreichischen Content“ haben (gleichgültig, ob dies Unterhaltungssendungen, Nachrichten, politische Sendungen oder Berichte über regionale Ereignisse sind), tritt der Kosten-degressionseffekt der Abbildung 26 sehr deutlich in Erscheinung und hat die entsprechenden Konsequenzen für die Qualität der Programme und/oder für die Zahl der Programme, und damit für die Programmvierfalt. Bei österreichischen Inhalten kann es aus ökonomischen Gründen grundsätzlich nur zu einem geringen Angebot (geringe Vielfalt) kommen.

Der gleiche Sachverhalt gilt in noch stärkerem Maße für noch wesentlich kleinere Märkte, wie sie insbesondere regionale oder gar lokale Märkte sind, für die regionalspezifische oder lokalspezifische Programmelemente produziert werden sollen. Bei diesen ist die Zuschauerzahl, die maximal erreichbar ist, also der Marktumfang, noch viel kleiner als eben erörtert. Das heißt, ein ganzes Programm gegebener Qualität würde extrem hohe Durchschnittskosten verursachen. Dies ist in aller Regel ökonomisch nicht darstellbar, sodass man bei sinkender Marktgröße entsprechend billigere Programme sendet, die im Durchschnitt, auch deutlich weniger attraktiv sein werden. Eine Alternative ist, dass lediglich Programmfenster in anderen Programmen gesendet werden, die bestimmte regionale oder lokale Inhalte transportieren, und die nur einen kleinen Teil des Mutterprogramms ausmachen. Diese Inhalte benötigen dann aber auch keine zusätzlichen Frequenzen.

Österreich-Inhalte

Unter Österreich-Inhalten sind solche zu verstehen, die sich explizit auf Österreich beziehen, also nicht für internationale Märkte relevant sind. Dies kann sowohl für politische Überlegungen bezüglich der meritorischen Vielfalt von Bedeutung sein als auch für das Ziel der einheimischen Programm-Produktion in Österreich.

In Tabelle 7 sind die inhaltlichen Kategorien des Fernsehens nach zwei verschiedenen Merkmalen differenziert, die Sendungskategorien und die „Österreich-Inhalte“. Die Sendungen der zusätzlichen, über das heutige Angebot auf Basis von DVB-T hinausgehenden Fernsehangebote (Programme) können dort eingeordnet werden.

		Regional, lokal	Österreich	Deutschsprachiger Raum	Europa und Welt
		1	2	3	4
1	Informationen + Nachrichten über wichtige Fakten				
2	Informationen zur politischen und demokratischen Willensbildung (Integration, Inklusion)				
3	Kultur, Bildung etc.				
4	Unterhaltung (Sport, Shows, Filme, Serien)				

Tabelle 7: Inhaltliche Kategorien des Fernsehens

Für Sendungen ohne Österreich-Bezug (Spalten 3 und 4) gibt es vermutlich keinen hinreichenden Konsumbedarf der österreichischen Zuschauer nach zusätzlichen Programmen, weil dieser durch die bereits vorhandenen und insbesondere auch durch die aus Deutschland übernommenen Programme (RTL, Sat1, Pro7 etc.) schon abgedeckt wird. Auch Ziele der Medienvierfalt, die

Gegenstand politischer Überlegungen und Handlungsmotive sein können, richten sich nicht auf Programme mit internationalen Inhalten. Insofern gibt es auch keinen Grund, hierfür zusätzliche Ressourcen bereitzustellen.

Wenn es dafür einen relevanten Grund dafür gibt, dann nur für die österreichspezifischen Komponenten. Alle zusätzlichen Programme mit Österreich-Bezug haben jedoch in besonders hohem Maße die oben erläuterten fernsehtypischen Probleme der Nichtausschöpfung der Kosten-degression in kleinen Märkten. Dies gilt in noch höherem Maße für regionale und lokale Inhalte (vgl. oben). Wenn aufgrund der geringen Zuschauerzahl die Stückkosten hoch sind (und damit durch Werbeerlöse kaum zu finanzieren, müssen die Totalkosten gering sein, was in der Regel die Attraktivität der Inhalte und damit die Einschaltquoten begrenzt.

Es ist eher unwahrscheinlich, dass zusätzliche Programme dieser Art ihre reinen Programmkosten (abgesehen von Frequenzkosten) decken könnten. Wenn es zutrifft, dass schon das Programm von ATV (das seine Frequenzen gratis nutzen kann) bisher nicht kostendeckend ist, ist das ein Indiz dafür, dass auch weitere zusätzliche Programme nicht finanzierbar wären. Das Gleiche gilt grundsätzlich auch für weitere ORF-Programme, wenn man unterstellt, dass die Gebühren nicht stark erhöht werden.

Distributionskosten

Die Stückkosten-Degressions-Effekte, die vorstehend für die Programme dargestellt wurden, gelten in ähnlicher Weise auch für die Distributionskosten. Wenn man davon ausgeht, dass alle terrestrischen Programme in Österreich gleichermaßen nahezu flächendeckend verbreitet werden, haben Programme mit einer doppelt so großen Zuschauerzahl wie kleinere nur halb so hohe Distributionskosten pro Zuschauer wie letztere.

Das heißt für ein kommerzielles Programm mit einem kleinen Marktanteil, dass die Distributionskosten pro Zuschauer hoch sind. Es stellt sich die Frage, ob es diesen Verbreitungsweg überhaupt wirtschaftlich nutzen kann und will oder vielmehr auf eine terrestrische Ausstrahlung verzichtet. Dies gilt insbesondere in Anbetracht der Tatsache, dass ohnehin nur wenige Österreicher die Terrestrik als Empfangsweg nutzen. Diese Wirkung kann zwar durch Preisdifferenzierung (auf der Basis von Skaleneffekten der Distributions-Infrastruktur)¹¹² gemildert, aber nicht beseitigt werden.

Fazit: Wenn die zusätzlichen Programme schon ihre Inhaltskosten nicht decken können und netto (nach Abzug des eventuellen Inhaltesubventionsbedarfs) keine signifikanten positiven externen Effekte erzeugen, entfalten sie auch keine relevante gesellschaftliche Nachfrage nach Frequenzen. Das heißt, die Fernseh-Grenznutzenkurve N_{FG} der Abbildung 20 (Direkte Rivalität des Rundfunks und des Mobilfunks um Frequenzen der Digitalen Dividende in Kapitel 2.1.2) hat nicht den dort gezeigten Verlauf, sondern (prononciert ausgedrückt) angenommen N_{FA} in Abbildung 27. Das heißt, sowohl der volkswirtschaftliche Nutzen als auch der relevante Inkrementalnutzen sind gering.

¹¹² Dies bedeutet, dass die Distributionskosten pro Programm mit der Zahl der Programme sinken.

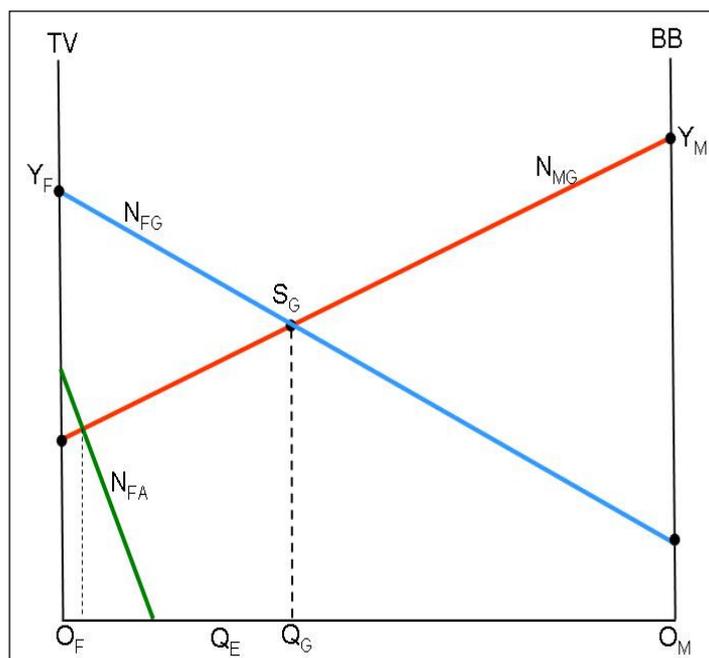


Abbildung 27: Frequenznutzen bei nachrangigen Programmen

Effizienz der Frequenznutzung

Die Frequenznutzung war bisher für Fernsehprogramme immer gratis. Ein Produktionsfaktor, der gratis zur Verfügung steht, wird in der Regel verschwenderisch genutzt. Dies entspricht theoretischer ökonomischer Erwartung (Produktionstheorie: Isoquanten und Produktionsoptima bei unterschiedlichen Faktorpreisrelationen) und empirischer Beobachtung in vielen Bereichen der Wirtschaft.

Bei der Fernsehdistribution sind andere Faktoren, die gegen Frequenzen partiell substituiert werden können, z. B. die Sende-Infrastruktur (Sites, Funkanlagen), die geringer ausfallen kann, wenn Frequenzen reichlich vorhanden sind (High Power - High Tower).¹¹³ Hinzu kommen überzogene Sicherheitsabstände und andere Qualitätskriterien, Vorkehrungen für Sondersituationen, strategische Überlegungen etc.

Die dringende Vermutung ist, dass die Frequenzen beim Rundfunk bisher ineffizient genutzt werden. Diese Situation besteht beim Rundfunk seit langer Zeit. Man kann davon ausgehen, dass die Effizienz im Zeitablauf deutlich erhöht werden kann, wenn die Frequenzen knapper und/oder teuer werden. Dies ist beim Mobilfunk anders, der seit Anbeginn Frequenzknappheit und relativ hohe Frequenzkosten hatte. Wenn die Frequenzen nicht gratis genutzt werden können, besteht grundsätzlich ein Anreiz, damit sparsam umzugehen, d. h. die Frequenzen effizienter zu nutzen. Dies gilt auch längerfristig bzw. dynamisch für die Nutzung bzw. Entwicklung und Einführung frequenzsparender (spektraleffizienter) Technologien (z. B. TVB-T2).

¹¹³ Da bei effizienterer Frequenznutzung an anderer Stelle (z. B. Sende-Equipment, Entwicklung etc.) höhere Kosten anfallen, entsteht hier ein Trade-off, für den das Optimum gefunden werden muss. Das Kalkül fällt bisher also zu Lasten der Frequenzen aus, wenn diese gratis sind (und vor allem, wenn sie dies schon lange waren). Dann ist die einzelwirtschaftliche Frequenznutzung eine gesamtwirtschaftliche Frequenzvergeudung (Ineffizienz).

Dies kann in der Abbildung 28 durch die Funktion N_{EF} dargestellt werden. Bei effizienterer Frequenznutzung durch das Fernsehen ist dessen gesellschaftliche Nachfragefunktion nicht N_{FG} (wie vorher angenommen), sondern N_{FE} . Daraus resultiert eine neue optimale DD-Frequenzaufteilung Q_E , das heißt $O_F Q_E$ und $O_M Q_E$. Diese Effizienzüberlegungen gelten grundsätzlich auch für die PMSE-Anwendungen.

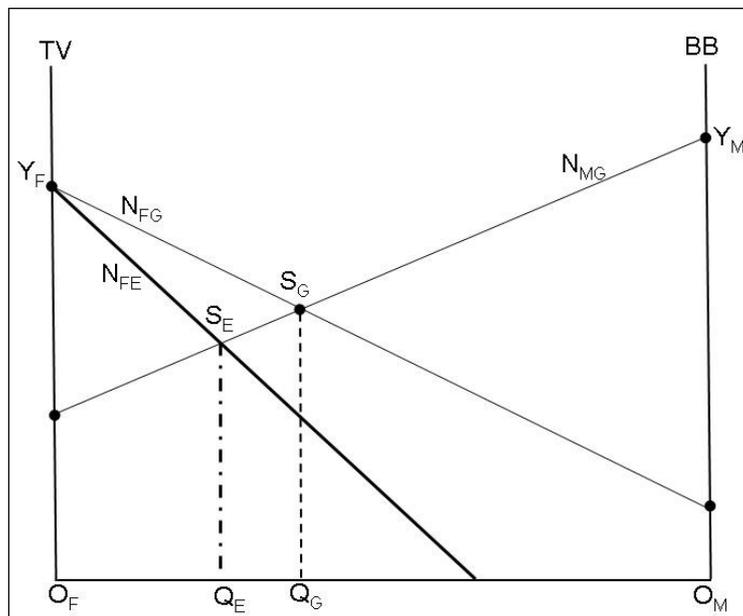


Abbildung 28: Frequenzverteilung bei effizienterer TV-Nutzung

Die Erwartung ist also, dass die Frequenzen beim Rundfunk effizienter genutzt werden, wenn sie knapp und/oder teurer werden. Damit werden vermutlich sowohl weitere Programme (sofern überhaupt wirtschaftlich darstellbar) als auch HDTV etc. realisierbar, ohne dass weitere Frequenzen erforderlich sind.

Hinzu kommt noch ein strategischer Aspekt: Wenn das Unternehmen unter Wettbewerb steht oder – noch relevanter – in Zukunft zu kommen erwartet, bestehen Anreize, zusätzliche Frequenzen zu beanspruchen/blockieren (d. h. die Errichtung von strategischen Markteintrittsbarrieren ist hier gratis), um diese der Nutzung durch die Substitutionskonkurrenz zu entziehen. Auch dies ist hier relevant. Die Errichtung von strategischen Markteintrittsbarrieren durch Frequenzhortung wäre zwar grundsätzlich auch im Mobilfunk möglich, aber wegen der Frequenzkosten wesentlich teurer. Außerdem bestehen diesbezüglich zwischen den Mobilfunkunternehmen Kollektivgutprobleme, die dies vermutlich verhindern werden.

Die naheliegende ökonomische Schlussfolgerung daraus ist, dass auch das Fernsehen seine gesellschaftlichen Frequenzkosten in Höhe der Opportunitätskosten tragen sollte, um den Frequenzkonsum effizienter zu gestalten und um den „wahren Wert“ seiner Frequenznutzung im Vergleich zu anderen Nutzungen zu offenbaren.

Hinzu kommt, dass heute ein ökonomisch nicht vertretbares Nebeneinander von Nutzungen, die Knappheitspreise zahlen müssen (z. B. der Mobilfunk) und solchen, bei denen das nicht der Fall ist (z. B. der Rundfunk), besteht. Längerfristig sollte man hier zu einem einheitlichen, pretialen Regime kommen, das eine gesamtwirtschaftlich effiziente Frequenzvergabe sicherstellt. Eine

solche besteht insbesondere in Erstauktionen und nachfolgender, beschränkter Handelbarkeit der Frequenzen.

Für die traditionellen Programme erscheint dies heute aus historischen und politischen Gründen unrealistisch. Ohnehin sollte dies beim Rundfunk schrittweise erfolgen. Der Public-Value-Aspekt des Rundfunks erfordert vermutlich noch auf längere Zeit besondere Regelungen. Kurzfristig kann man dies so angehen, dass der effiziente Frequenzbedarf für die bisherigen Programme gratis bleibt. Frequenzen aus der unteren Digitale Dividende könnten dann von den Rundfunkveranstaltern pretial erworben werden.

Grundsätzlich wäre es auch möglich, alle Frequenzen entsprechend ihrer Knappheitspreise entgeltlich zu vergeben und den Rundfunk (und andere staatliche und gemeinwirtschaftliche Frequenznutzer) nach Maßgabe ihres Public-Value und ihrer anfänglichen Frequenzkosten zu subventionieren. Dies wäre für alle staatlichen Budgets und den Rundfunk kostenneutral und würde zu einer gesamtwirtschaftlich effizienten Frequenznutzung führen.

Weitere Aspekte der Rundfunk-Ziele

Durch eine etwaige Vergabe der oberen Digitalen Dividende (790 bis 862 MHz) an eine andere als Fernsehnutzung wird die Wahrung der Zukunftssicherheit des terrestrischen Rundfunks nicht infrage gestellt, da alle Programme aus der „Analog-Zeit“ ohnehin weiterhin terrestrisch ausgestrahlt werden und das Fernsehen einstweilen auch über die untere Digitale Dividende verfügen kann. Dies reicht aus, um auch die HDTV-Einführung in der Terrestrik zu realisieren.

Die Sicherung des öffentlich-rechtlichen Rundfunks ist davon ebenfalls nicht wesentlich tangiert. Dies ist eher eine politische Frage der Gebührenhöhe und eine unternehmerische Frage der Programmqualität, welche die Einschaltquoten und die Werbeerlöse bestimmt. Die entscheidende Arena hierfür sind jedoch nicht die terrestrischen Haushalte, sondern diejenigen, die ihre Fernsehsignale über Kabel oder Satelliten erhalten.

In diesem Zusammenhang ist das Argument vorgetragen worden, dass die Terrestrik gestärkt werden müsse, da der Wettbewerb für originär österreichische Programme dort weniger intensiv und ihr Marktanteil höher sei als auf den anderen Plattformen. Insofern würden deren Werbeerlöse sinken, wenn noch mehr Haushalte von der Terrestrik zu Kabel oder Satelliten überwechseln. Zunächst gilt, dass dies wegen des bereits sehr geringen Anteils an Terrestrik-Haushalten quantitativ nicht besonders relevant sein dürfte und bei einer „Terrestrikstärkung“ (ausländische) Wettbewerber hinzukämen, die dort ebenfalls die Einschaltquoten der originär österreichischen Programme senken würden. Vor allem aber ist das Argument wettbewerbsbeschränkend und protektionistisch und insofern ökonomisch nicht akzeptabel.

Die Sicherung von Free-to-Air Rundfunk ist ebenfalls nicht infrage gestellt. Dies folgt schon aus der Tatsache, dass Pay-Programme in einem Umfeld attraktiver Free-Programme immer einen schweren Stand haben und in der Regel auf schmale Segmente von Premium Content (insb. Top-Fußball und Topfilme kurz nach Kinostart) beschränkt sind.¹¹⁴ Der deutsche Fernsehmarkt ist hierfür ein Beleg. Für werbefinanzierte Programme ist Free-to-Air jedoch geradezu eine Grundlage ihres Geschäftsmodells.

¹¹⁴ Vgl. dazu Kruse 2009 a, und Kruse 2004 b, S. 69-87.

2.5.3 Szenario 2: Nutzung für Breitband-Mobilfunk

Generelle Aspekte

Das Internet gehört zur Basis-Infrastruktur einer modernen Gesellschaft, ebenso wie Telefon, Strom etc. Auch Breitband-Internet ist gerade dabei, zu einer Basis-Infrastruktur zu werden, wobei dies vor allem eine Frage der Definition von Breitband ist (wie viel Mbit/s). In absehbarer Zeit wird Breitband-Internet in vielen Ländern zu einem „Universaldienst“ erklärt werden. Die Anforderungen daran steigen in den nächsten Jahren stark an:

- (a) Bezüglich der Bandbreite sorgen neue Dienste und Inhalte noch auf lange Zeit für stetig steigende Ansprüche an immer höhere Bandbreiten.
- (b) Die Versorgung aller Wohn- und Arbeitsstandorte wird zu einem einzel- und gesamtwirtschaftlichen Erfordernis
- (c) Erwünscht ist darüber hinaus die ubiquitäre Verfügbarkeit an allen sonstigen Standorten, die für Einwohner, reisende Touristen etc. relevant sein können. Nutzer halten sich nicht nur in Wohnungen und Betrieben mit Festanschlussmöglichkeit auf, sondern auch an entfernteren Lokationen (Skistationen, Bergbauernhof etc.). Dies gilt insbesondere für Nutzer von Laptops, Smartphones, Handys etc.

Ländliche Gebiete, die wegen starker economies of density (Dichtevorteile, fallende regionale Stückkosten mit zunehmender Versorgungsdichte) bei Kabel-Infrastruktur (TV- und Telekommunikations-Kabel) nicht oder nicht so gesichert versorgt werden (können), sind die „Domäne“ der funkgestützten Versorgung.

Dazu eignen sich nicht nur die Frequenzen der Digitalen Dividende, sondern auch andere (z. B. UMTS-Frequenzen etc.). Allerdings haben die Frequenzen der Digitalen Dividende im 800-MHz-Bereich besonders günstige Ausbreitungscharakteristika für eine kostengünstige flächendeckende Versorgung ländlicher Räume.

Inkrementalwert der Frequenzen der Digitalen Dividende bei Breitband-Versorgung

Inhaltlich dürfte der individuelle und gesellschaftliche Wert eines breitbandigen Internetzugangs für Haushalte, Unternehmen und mobile Personen (privat und geschäftlich) der zahlreiche unterschiedliche Dienste (universell) ermöglicht, außer Frage stehen.

Die entscheidende Frage für den Internet-Breitband-Zugang ist, ob nicht bereits die vorhandenen und aufgrund bestehender Ausbaupläne zukünftig verfügbaren Infrastrukturen ausreichen, den Bedarf hinreichend zu decken. Es kommt also auf den Inkrementalwert der Versorgung durch die 800 MHz-Frequenzen an, die über die alternative/substitutive Breitband-Versorgung hinausgehen.

Breitband-Mobilfunk hat in ländlichen Räumen verschiedene Nutzungs- bzw. Versorgungsaspekte. Der Wert von Breitband-Mobilfunk kann dort insbesondere bestehen in:

1. Schließung von Versorgungslücken, die bei Festnetz-DSL, Kabel etc. vorhanden sind. Die Feststellung von Breitband-Versorgungslücken ist stark von der Definition von Breitband abhängig. Dies bezüglich haben sich die Anforderungen der Dienste bzw. der Nutzer im Zeitablauf stark nach oben verändert. Dieser Prozess wird sich vermutlich in der Zukunft fortsetzen.

Wir unterscheiden in dieser Studie zwischen den drei Breitbandarten:

- α -Breitband (mind. 144 kbit/s bis 1 Mbit/s), entsprechend den Mindestkriterien für die statistische Erfassung in nationalen und europäischen Vergleichsstatistiken
- β -Breitband (mind. 1 Mbit/s bis 6 Mbit/s), entsprechend der aktuell vorherrschenden öffentlichen Meinung, was derzeit als Breitband zu bezeichnen sei, und
- γ -Breitband (mind. 6 Mbit/s) als zukunftsorientierter Breitbanddefinition (vgl. dazu Kapitel 1.1.5).

Die Verwendung der oberen Digitale Dividende für Breitband-Mobilfunk liefert wesentliche Beiträge zur Schließung von Breitbandversorgungslücken

- von 1 % der Bevölkerung im Fall von α -Breitband
- rund 4 % im Fall von β -Breitband
- Rund 22 % im Fall von γ -Breitband.

Dabei ist insbesondere die relativ große Breitbandversorgungslücke bei γ -Breitband von Bedeutung. Wenn man die lange Frequenznutzungszeit von vielen Jahren in Betracht zieht, über die jetzt zu entscheiden ist, kann man davon ausgehen, dass relativ bald nur noch eine Bandbreite von mehr als 6 Mbit/s als Breitband verstanden werden wird und die verschiedenen Dienste zu einem erheblichen Teil eine solche erfordern wird. Hier geht es darum, den diesbezüglichen Wettbewerbsnachteil ländlicher Regionen zu reduzieren.

2. Der Erhöhung von Datenraten der dortigen individuellen Nutzer von derzeit flächendeckend 1 Mbit/s auf 6 Mbit/s und mehr für rund 20 % der Bevölkerung und der Erhöhung der Volumina aller Nutzer in einem Gebiet (kollektiver Aspekt).
3. Der Ermöglichung der mobilen/nomadischen Nutzung (für Einwohner und Besucher aller Art, z. B. Touristen, Geschäftsleute) flächendeckend in Österreich.
4. Der Intensivierung des Wettbewerbs zu anderen festen (DSL, TV-Kabel) und/oder mobilen (UMTS etc.) Breitband-Infrastrukturen in den Überschneidungsflächen (je nach Nutzungsmodus) und damit Verbesserung von deren Angeboten (Bandbreite, Preise etc). Man kann davon ausgehen, dass eine flächendeckende Versorgung mit Breitband-Mobilfunk auf Basis der 800-MHz-Frequenzen der oberen Digitale Dividende auch den Wettbewerb zu anderen Breitband-Infrastrukturen in Österreich erhöht und die entsprechenden Anbieter zu besseren (breitbandigeren) und/oder billigeren Angeboten veranlassen wird.

Weitere Anmerkungen zur Breitbandversorgung und zum Breitband-Mobilfunk

Wie bereits in Kapitel 1.1.7 aufgezeigt haben zwar rund 99 % der österreichischen Bevölkerung die Möglichkeit, einen Internetzugang mit bis zu 1 Mbit/s Bandbreite zu bekommen. Es kann also schon von einer Vollversorgung mit α -Breitband gesprochen werden. Aber der Zugang zu Bandbreiten größer 4 Mbit/s ist auf Basis von DSL derzeit für nur rund 78 % der Bevölkerung möglich. Auch das derzeitige mobile Breitband auf UMTS bzw. HSDPA Basis stellt für den Zugang zu höheren Bandbreiten keine Lösung dar. Zwar sind mobilen Breitbandzugänge je nach Netzbetreiber für rund 65 % bis 94 % der Bevölkerung zugänglich; über alle vier Mobilfunknetze aggregiert wird rein rechnerisch sogar eine Bevölkerungsabdeckung von fast 98 %¹¹⁵ erreicht. Allerdings sind diese Zahlen eher Marketingzahlen, denn wirklich belastbare Zahlen über die reale

¹¹⁵ Vgl. dazu die Daten der BMVIT bzw. RTR Breitbandlandkarte in Kapitel 1.1.6.

Verfügbarkeit von mobilem Breitband. Diese Aussage wird im Wesentlichen durch zwei Tatsachen begründet.

Zum einen werden die Abdeckungsdaten der Netzbetreiber zum Nachweis der Lizenzaufgaben erhoben und hierzu wird ‚nur‘ erfasst, ob bzw. wo ein entsprechendes Funksignal vorhanden ist, nicht aber ob dieses auch breitbandige Kommunikation ermöglicht. Darüber hinaus werden die Signale im Außenbereich gemessen. Nimmt man diese beiden Effekte zusammen kommt man auf Basis der heutigen UMTS2100 basierten Breitband-Mobilfunk Netze auf eine sogenannte „Indoor Coverage“ von rund 70 bis 80 %. Damit wird die Versorgungssituation mit β -Breitband oder gar γ -Breitband in ländlichen Räumen also nicht verbessert.

In der folgenden Abbildung sind sowohl die Mobilfunk Signalverfügbarkeit des HSDPA-Netzes (hellgelb) und die reale HSDPA-Datendienst-Verfügbarkeit (dunkles gelb) für ein exemplarisches Versorgungsgebiet grafisch dargestellt.



Abbildung 29: Exemplarische Darstellung der realen Breitband-Mobilfunk-Versorgung
Quelle: Brancheninformation 2/2010

Zum anderen sind auch die real verfügbaren Bandbreiten je Nutzer nicht so hoch, wie es die werblichen Aussagen der Mobilfunknetzbetreiber es vermuten lassen würden. An dieser Stelle sei jedoch kritisch angemerkt, dass ähnliche, deutlich zu optimistische Aussagen zur Breitbandigkeit von Teilnehmeranschlüssen oftmals auch auf Festnetzanschlüsse zutreffen. Die eingesetzte Funktechnik der Mobilfunkbetreiber, flächendeckend HSDPA und teilweise gar schon HSPA+ ermöglichen bis 7,2 Mbit/s bis 14,4 Mbit/s bzw. 21,2 Mbit/s¹¹⁶. Messungen der AK Wien aus dem Jahre 2008, der Zeitschrift Connect von Ende 2009 sowie des Instituts für Breitbandkommunikation der TU Wien aus dem dritten Quartal 2009 zeigen hier jedoch auf, dass in realen Anwendungsfällen mit deutlich geringeren Bandbreiten gerechnet werden muss. Nach den neusten Messungen sind je

¹¹⁶ Werte bezogen auf Downlink-Geschwindigkeiten.

nach Netzbetreiber in städtischen Bereichen im Downlink 1 Mbit/s bis 3 Mbit/s und im Uplink 800 kbit/s bis 1,2 Mbit/s erreichbar. In ländlichen Gebieten sind erreichbaren Bandbreiten mit 0,9 Mbit/s bis 3 Mbit/s im Downlink und mit 200 kbit/s bis 1 Mbit/s im Uplink noch etwas geringer.¹¹⁷

Es zeigt sich also das Breitband Mobilfunk auf Basis von UMTS 2100 derzeit weder in Bezug auf die Bevölkerungsabdeckung, noch in Bezug auf die verfügbaren Zugangsbandbreiten in der Lage ist die Breitbandversorgung in ländlichen Regionen wesentlich zu verbessern.

Aspekte der Breitbandabdeckung insbesondere im ländlichen Raum

Aufgrund der bereits vorhandenen Funkstandorte der GSM 900-Netze – mit Abstrichen auch der GSM 1800- und UMTS 2100-Standorte – sowie der großen Erfahrung der österreichischen Mobilfunknetzbetreiber mit der Einführung, dem Betrieb und der Vermarktung von breitbandigen Datendiensten, ist mit einer kurzfristig realisierbaren und deutlichen Verbesserung der Breitbandverfügbarkeit in ländlichen Gebieten zu rechnen. Für ein LTE-Netz im 800 MHz-Frequenzband mit der selben Bevölkerungsabdeckung, wie ein GSM 900 Netz, wären rund 4.000 bis 5.000 Funkstandorte notwendig. Insgesamt gibt es in Österreich derzeit mehr als 18.000 bestehende Mobilfunkstandorte. Es erscheint daher durchaus als realistisch, dass der LTE Netz-Rollout großteils durch Aufrüstung bestehender Standorte realisiert werden kann.

Für zwei ländliche Versorgungsgebiete finden sind in den folgenden zwei Abbildungen LTE 800-Netzausbauszenarien aufgezeigt, die darstellen, wie die Verfügbarkeit von Breitband-Mobilfunk in der Fläche erhöht werden kann. Dabei basieren die LTE-Funkstandorte auf existierenden GSM 900-Standorten.

¹¹⁷ Quelle: Connect 2009, TU Wien 2009.

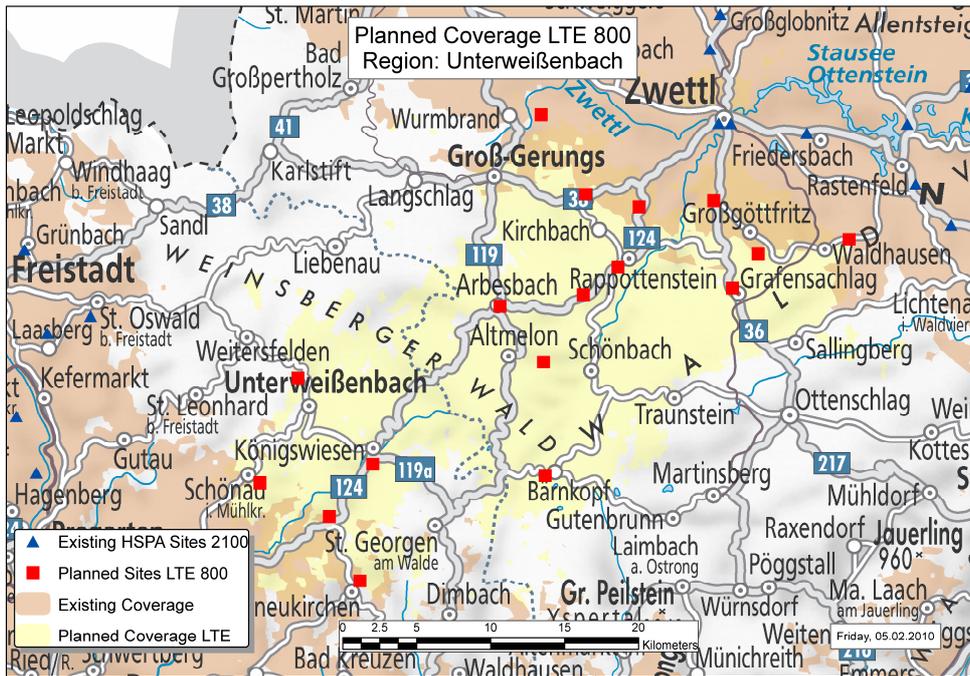


Abbildung 30: LTE-Referenzszenario Unterweißbach
Quelle: Brancheninformation 2/2010



Abbildung 31: LTE-Referenzszenario Lienzer Dolomiten
Quelle: Brancheninformation 2/2010.

Für einen entsprechenden Ausbau der LTE-Netze im 800 MHz-Band werden die Mobilfunkbetreiber über einen Zeitraum von drei Jahren in etwa 550 Millionen € investieren müssen. Der Großteil dieser Investitionen, geschätzt rund 320 Millionen €, wird in LTE-Technik fließen. Darüber hinaus wird ein Betrag von voraussichtlich rund 170 Millionen € für die infrastrukturelle

Aufrüstung bestehender Funkstandorte bzw. den Neubau von Standorten erforderlich sein. Die verbleibenden Investitionen werden voraussichtlich für die Anbindung der Funkstandorte mit Glasfaserleitungen oder hoch-performanten Richtfunkanbindungen aufgewendet werden. Diese Kostenabschätzung basiert auf der Annahme, dass Kooperationen der Betreiber untereinander möglich sind und dass nur maximal 10 bis 20 % der Standorte neu zu erstellen sind.

Aufgrund der guten Ausbreitungscharakteristika im Frequenzbereich 790 bis 862 MHz kann für Breitband-Mobilfunk auf Basis der Digitalen Dividende von einer signifikanten Verbesserung gegenüber der heute auf UMTS 2100¹¹⁸ basierenden Bevölkerungsabdeckung mit HSDPA ausgegangen werden, ebenso wie von einer deutlichen Verbesserung der „Indoor-Coverage“. Rein funktechnisch ist eine Bevölkerungsabdeckung von 98 % für LTE-basierten Breitband-Mobilfunk voraussichtlich wirtschaftlich realisierbar. Dabei sind, wie in Kapitel 1.1.6 hergeleitet 6 Mbit/s bis 15 Mbit/s je Teilnehmer in ländlichen Gebieten mit LTE-Technik der ersten Generation und den durch die obere Digitale Dividende zur Verfügung stehenden Frequenzressourcen realisierbar. Dies gilt aber nur, wenn die Anbindungen der Funkstationen an das bzw. die Kernnetze entsprechende aufgerüstet werden.

Um Breitband-Mobilfunk nachhaltig wirtschaftlich zu gestalten wird es notwendig sein LTE als neue Technologie einzuführen, denn die Betriebskosten werden deutlich geringer sein als mit der derzeitigen Technologie. Die Betriebskosten je Bit können bis zu 70 % unter denen von UMTS-basierten Mobilfunk-Breitbandnetzen liegen, so dass sich auch in dünn besiedelten Gegenden Funkstationen rechnen können. Wesentliche Gründe für die geringeren Betriebskosten sind u. a.:

- Höhere Spektrale Effizienz der Funktechnologie
- Data only (IP) Netz-Telefonie per VoIP-IMS
- Einfachere Netzarchitektur
- Geringere Anzahl von Netzelementen
- Geringerer Verkehr zwischen Basisstation und Kernnetz
- Selbstkonfigurierende Basisstationen.

Grundsätzlich stehen mit HSPA/HSPA+ und LTE zwei technologische Alternativen zum kurzfristigen Einsatz zur Verfügung. Wobei anzunehmen ist, dass HSPA eine schnellere Implementierung ermöglicht, da es hierfür schon entsprechende Endgeräte und Netzelemente gibt, die derzeit u. a. in Australien in kommerziellen Netzen eingesetzt werden. Allerdings werden sich nur auf Basis von LTE höhere Bandbreiten und geringer Betriebskosten realisieren lassen, so dass sich diese Technik durchsetzen wird.

Ein Netz Roll-out wird sich jedoch über zwei bis drei Jahre hinziehen und die Netzbetreiber sollten in geeigneter Form dazu verpflichtet werden zuerst den ländlichen Raum auszubauen, um das vorrangige Ziel der Verbesserung der Breitbandversorgung in ländlichen Gebieten auch wirklich zu erreichen. Aus Wirtschaftlichkeits- und Nutzungsaspekten (z. B. national- & international roaming) sollte eine Nutzung in Ballungsräumen jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Im Ergebnis lässt sich sagen, dass quantitative Angaben, die bereits eine hohe Breitband-Versorgung Österreichs nahelegen, auf einer Breitband-Definition beruhen, die wohl in der Vergangenheit akzeptabel schien (α -Breitband), nicht aber gegenwärtig und schon gar nicht in der Zu-

¹¹⁸ Bezogen auf UMTS mit HSDPA im 2.100 MHz Frequenzband.

kunft. Insofern kann man davon ausgehen, dass die zusätzliche Bereitstellung von mobilem Breitband einen hohen Inkrementalnutzen erzeugt.

Internet und Breitband-Internet ist der Zugangsdienst der Gegenwart und der Zukunft zu zahlreichen Diensten und zukünftig stark wachsenden Ansprüchen an Verfügbarkeit und Bandbreite. Die Nutzerzahlen und der quantitative Umfang der Nutzungen werden stark ansteigen und nahezu unverzichtbar werden. Dies gilt insbesondere auch für die ländlichen Gebiete, die in ihrer Konkurrenzfähigkeit stark von der Breitbandversorgung in seinen verschiedenen Nutzungsarten abhängig sind.

Wenn man beide Nutzungarten, also Fernsehen und Breitband-Mobilfunk, gleichberechtigt an einer Auktion um die Frequenzen der Digitale Dividende (obere und untere) teilnehmen lassen würde, wäre das Ergebnis vermutlich, dass der Mobilfunk deutlich mehr Frequenzen erwerben würde, als in der oberen Digitalen Dividende verfügbar sind. Dabei handelte es sich um die einzelwirtschaftlichen Zahlungsbereitschaften.

Fraglich ist dann, ob die positiven externen Effekte beim Fernsehen größer sind. Das kann bezweifelt werden. Vermutlich gilt sogar eher das Gegenteil. Ein wesentlicher Aspekt der positiven externen Effekte beim Fernsehen ist der Beitrag zur Erhöhung der publizistischen Vielfalt, insbesondere der Meinungsvielfalt in Österreich.

Die Wahrscheinlichkeit, dass sich dies durch ein zusätzliches Angebot konkret materialisiert, ist jedoch gering, erstens weil es vermutlich gar nicht finanzierbar wäre (siehe oben) und zweitens, weil es sich dann nur um ein Programm, das heißt nur um eine publizistische Einheit handeln würde.

Die inhaltliche Universalität bzw. Spezifität der Nutzung der Frequenzen ist bei beiden Anwendungen sehr unterschiedlich. Eine Frequenz der Digitalen Dividende, die von einem TV-Programm zur terrestrischen Verbreitung (DVB-T) genutzt wird, ist dann hochgradig spezifisch für ein bestimmtes Programm. Dies ist in der Regel ein nachrangiges Programm, da die (kommerziell und gesellschaftlich) wichtigen und wertvollen Programme bereits in anderen Frequenzbereichen übertragen werden. Das heißt, eine Frequenz der Digitalen Dividende ist dann auch (in aller Regel für lange Zeit) auf die spezifischen (inferioren) Programminhalte festgelegt.

Demgegenüber ist die Nutzung der Digitalen Dividende durch Breitband universell. Das heißt, es kann für die unterschiedlichsten Funktions-, Informations- und Unterhaltungszwecke sowie für zahlreiche andere Internetdienste verwendet werden und zwar je nach individuellen Präferenzen der Bürger und nach den jeweils genutzten Diensten etc., die sich im Laufe der Zeit ändern und laufend angepasst werden können.

Eine tatsächliche Erhöhung der publizistischen Vielfalt (insb. „mehr Meinungsvielfalt“) ist über Internet-Angebote (Nachrichten-Seiten, Blogs etc.) besser und wahrscheinlicher erreichbar als über weitere TV-Programme. Die Markteintrittsbarrieren für die Träger (bzw. die publizistischen Einheiten) anderer, neuer und abweichender Sichtweisen und Meinungen sind für Internet-Plattformen vergleichsweise niedrig. Dies liegt daran, dass die erforderliche Infrastruktur universell ist, von den Inhaltenanbietern keine irreversiblen Investitionen erfordert und nicht diskriminierend von vielen (auch neuen) Anbietern genutzt werden kann. Zusätzliche Informations-, Analyse- und Meinungs-Angebote zu österreichspezifischen Inhalten sind eher über Online-Angebote (Informationsdienste, Blogs etc.) zu erwarten. Auch die bereits bestehende Medienlandschaft (Zeitungen, TV, Radio) wird online widergespiegelt.

Bei Betrachtung der Zeitdauer, die für die Frequenzallokation relevant ist, muss man bedenken, dass sich das Internet erst am Anfang des Nutzungszyklus befindet und dabei ist, andere Medien teilweise zu substituieren. Das Nutzungsverhalten ändert sich zwischen den Generationen kontinuierlich (internetaffine junge Leute versus ältere TV-Zuschauer).

Generell wird das „lineare Fernsehen“ (ganze Programme als zeitkontinuierliche Inhalte), das ursprünglich technologisch bedingt war, mehr und mehr durch das separate Angebot einzelner Inhalte, Sendungen etc. abgelöst. Dieser Prozess wird sich vermutlich fortsetzen. Einzelinhalte ohne zeitkontinuierliche Bedingungen sind jedoch eher die Domäne des Internet. Dies gilt auch für die Inhalte von Spartenkanälen.

2.5.4 Szenario 3: Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk

Generelle Aspekte

Basis für dieses Nutzungsszenario ist die Annahme, dass durch eine geteilte Nutzung der oberen Digitalen Dividende sowohl die Ziele des Rundfunks als auch die Ziele der Breitbandförderung erfüllt werden können. In der volkswirtschaftlichen Nutzenanalyse sind daher nun diejenigen Argumente zu untersuchen, die diese Grundannahme mit Bezug auf die beiden vorangestellten separaten Nutzungsszenarien „Rundfunk“ (vgl. dazu Kapitel 2.5.2) und „Breitband-Mobilfunk“ (vgl. dazu Kapitel 2.5.3) betreffen. Im Wesentlichen sind vor diesem Hintergrund die folgenden Argumente relevant:

Argumente:

1. Verlust an Spektral-Effizienz
2. Die Frequenzen haben beim Breitband-Mobilfunk einen deutlich höheren volkswirtschaftlichen Inkrementalnutzen.
3. Probleme mit den Nachbarländern

Zu 1.: Verlust an Spektral-Effizienz

Durch die Aufteilung der oberen Digitalen Dividende in zwei weitere Subbänder wird die Effizienz der Frequenznutzung weiter negativ beeinflusst. Zwischen den beiden Anwendungen ist weiterhin ein Schutzabstand vorzusehen. Aufgrund der auf Basis der durch GE06 international Koordinierten Festlegung der Frequenzen wären für den Rundfunk die Kanäle 62 und 65 von besonderem Interesse¹¹⁹. Dies bedeutet aber, dass für die von den Mobilfunkbetreiber klar favorisierte FDD Nutzung, die einen recht großen Schutzabstand zwischen Uplink und Downlink erfordert, nur rund 20 MHz zur echten Nutzung zur Verfügung stehen würde. Bei einer TDD Nutzung wären es 25 MHz und nur bei einer gemischten FDD/TDD Nutzung stünden 30 MHz für den Mobilfunk zur Verfügung. Die letztgenannte Variante wird aber aufgrund der sehr schlechten Wirtschaftlichkeit nicht zur Anwendung kommen.

Das heißt, dass im Falle der geteilten Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk in den Kanälen 61-69, also einem Spektrum von 8 Kanälen, nur 2 Rundfunk Multiplexe und 20 MHz für FDD-Mobilfunk verwendet werden könnten. Die restliche Frequenzbandbreite stünde für Primär-

¹¹⁹ Vgl. dazu ORS 2010.

nutzung nicht zur Verfügung und auch die Sekundärnutzung wäre aufgrund der starken Zerstücklung nur sehr eingeschränkt möglich.

Zu 2.: Die Frequenzen haben beim Breitband-Mobilfunk einen deutlich höheren volkswirtschaftlichen Inkrementalnutzen

Die Frequenzen, die in diesem Szenario an das Fernsehen gehen würden, werden vom Breitband-Mobilfunk dringend benötigt und haben dort einen deutlich höheren volkswirtschaftlichen Inkrementalnutzen. Zentrales Argument hierbei ist, wie in Kapitel 2.5.2 ausführlich dargelegt, dass die potenziellen Verwendungen der Digitalen Dividende beim digitalen Fernsehen (Erhöhung der Zahl und Verbreitung der Programme und die technische Qualitätserhöhung in Form von HDTV) bereits mit der unteren Digitalen Dividende, die bei DVB-T verbleibt, möglich ist.

Weitere Argumente für den geringeren Inkrementalnutzen beim Fernsehen seien an dieser Stelle nochmals stichpunktartig dargestellt:

- Für die volkswirtschaftliche Bewertung ist insbesondere zu berücksichtigen, dass im internationalen Vergleich die ausschließliche Nutzung von digitaler Terrestrik in Österreich gering ist und eine abnehmende Tendenz zeigt
- Außerdem ist der Inkrementalnutzen für jeden der genannten Haushalte durchschnittlich gering, da alternative Übertragungswege (z. B. TV-Kabelnetz, Satellit oder IPTV) für die Fernsehsignale verfügbar sind.
- Des Weiteren gilt für den vergleichsweise kleinen österreichischen Fernsehmarkt, dass aufgrund der nicht realisierten Kostendegression hohe Stückkosten pro Zuschauer bzw. pro Konsumminute anfallen, die zusätzliche Programme (insbesondere solche mit österreichischen Inhalten) schwer finanzierbar machen.
- Dies bedeutet auch, dass der Beitrag der realistischerweise zu erwartenden zusätzlichen Programmangebote zur publizistischen Vielfalt und zur Meinungsvielfalt (insbesondere was österreichische Sachverhalte betrifft) relativ gering sein wird, insbesondere auch im Vergleich zum Breitband-Mobilfunk.
- Die Tatsache hoher Stückkosten pro Konsumminute gilt nicht nur für die Programminhalte, sondern auch für deren Distribution.
- Volkswirtschaftlich betrachtet ist die terrestrische Programmverbreitung besonders teuer.

Auf der anderen Seite kann der in Kapitel 2.5.3 ausführlich dargestellte Inkrementalnutzen beim Breitband-Mobilfunk nur zu einem sehr geringen Teil erreicht werden. Hier ist insbesondere die Tatsache von Bedeutung, dass in diesem Nutzungsszenario insgesamt nur maximal 30 MHz für Downlink und Uplink zur Verfügung stehen würde. Damit steht nicht genügend Frequenzspektrum für eine Versorgung mit γ -Breitband zur Verfügung. Somit lässt sich zwar die Versorgungslücke von rund 1 % im Fall von α -Breitband und etwa 4 % bei β -Breitband schließen, aber ein auch mittel- bis langfristig Nutzen stiftende Versorgungs- und Qualitätsverbesserung von Breitband in ländlichen Gebieten wird nicht eintreten.

Somit wird ein zentrales Ziel der Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk nicht erreicht. Darauf aufbauend werden auch die stimulierenden Effekte des Infrastrukturwettbewerbs in ländlichen Regionen und der Co-Finanzierungsanteil des Mobilfunks für den Glasfaserausbau großteils ausbleiben. Angesichts der bisher durch intensiven Wettbewerb ausgelösten Effekte auf das Preisniveau einerseits und die hohe Qualität der Angebote andererseits, wäre eine erhebliche Verzerrung des Wettbewerbs und damit negative Effekte auf die o. a. Wirkungen zu erwarten. Die Verzerrung des Wettbewerbs wird durch die geringen zur Verfügung

stehenden Frequenzen bewirkt, die eine Ausstattung aller vier bisherigen Mobilfunkbetreiber mit Spektrum unmöglich machen. Sollten lediglich 20 MHz genutzt werden können, (entsprechend je 10 MHz für Up- und Downlink), würde wegen der spezifischen LTE-Bedingungen nur ein Betreiber befriedigend mit Frequenzen ausgestattet werden können. Ob unter diesen Bedingungen eine Versteigerung vertretbar ist, erscheint zweifelhaft.

Die Argumente der Skaleneffekte werden demgegenüber durch den bereits heute absehbar großen EU-Binnenmarkt für Breitband-Mobilfunk in der oberen Digitalen Dividende sowie die Aspekte der Nutzung bereits bestehender Mobilfunkinfrastrukturen auch hier zum Tragen kommen.

Zu 3.: Probleme mit den Nachbarländern

Bei der Verwendung der Kanäle 62 bis 65 für terrestrischen digitalen Rundfunk über das Jahr 2015 hinaus, wie von der ORS vorgeschlagen, würde es in den an Österreich angrenzenden Gebieten von Deutschland und der Schweiz, aber künftig auch der osteuropäischen Nachbarstaaten, zu Störungen der mobilen Breitbandnetze durch den High Power – High Tower-Betrieb des Rundfunks in Österreich kommen.

Darüber hinaus ist eine Harmonisierung der Nutzung der oberen Digitalen Dividende innerhalb der EU für die Mischnutzung aus Rundfunk und Breitband-Mobilfunk nicht möglich. Alle Nutzungsentscheidungen von EU-Mitgliedsstaaten bezüglich der Verwendung der oberen Digitalen Dividende sind bisher ausschließlich zugunsten der Mobilfunk getroffen worden. So haben sich die beiden direkten Nachbarstaaten Deutschland und Schweiz (nicht EU-Mitgliedsstaat) ebenfalls für eine Nutzung durch Mobilfunk-Breitband entschieden. Auch mit allen weiteren Nachbarländern, die der entsprechenden EU-Empfehlung zur Verwendung der oberen Digitalen Dividende für Mobilfunk-Breitband folgen werden, ist also im Fall ein vollständigen, oder auch teilweisen Verwendung des Subbands 790 bis 862 MHz für Rundfunk keine Harmonisierung möglich.

In diesem Zusammenhang bereitet die Europäische Kommission derzeit eine Entscheidung zur harmonisierten Nutzung des 800 MHz-Frequenzbandes vor, die de facto entweder eine ausschließliche Nutzung des Subbandes 790 bis 862 MHz für Breitband-Mobilfunk oder für Rundfunk vorsieht¹²⁰. Die Anwendung des Nutzungsszenarios „Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk“ in Österreich wäre somit eine „Nicht-Umsetzung“ der bevorstehenden Entscheidung der Europäischen Kommission. Diese Entscheidung wird für Mitte 2010 erwartet.

Fazit: Eine volkswirtschaftliche Begründung für eine geteilte Vergabe der oberen Digitale Dividende an Rundfunk und Breitband-Mobilfunk ist nicht gegeben

2.5.5 Szenario 4: Aufschub der Entscheidung

Das dritte Szenario besteht darin, die frei werdenden Frequenzen gegenwärtig gar nicht zu vergeben, sondern abzuwarten, wie die weitere Entwicklung verläuft („wait and see“). Insofern ist dies gleichbedeutend mit gegenwärtigem Nichtentscheiden. Dies wäre dann akzeptabel, wenn die fraglichen Frequenzen gegenwärtig nicht wirklich benötigt werden und für die nächsten Jahre entweder auf der Angebotsseite (technische Innovationen, Produktentwicklungen etc.) oder auf der Nachfrageseite (Präferenzverschiebungen, neue Dienste mit anderen Anforderungen an die Übertragungsinfrastruktur etc.) wesentliche Veränderungen erwartet werden, die andere Frequenz-

¹²⁰ Vgl. dazu RSCOM10-05.

nutzungen nahelegen würden. Insofern könnte die Digitale Dividende gegebenenfalls als Reserve für zukünftige Innovationen betrachtet werden.

Dass die fraglichen Frequenzen gegenwärtig nicht wirklich benötigt werden, könnte man eventuell für den Rundfunk sagen, da dieser bereits aus der unteren Digitale Dividende mehr als ausreichend bedient wird, um alle Entwicklungspotenziale auszuschöpfen. Deren Begrenzungen sind andere als Frequenz-Knappheit. Es gilt jedoch sicher nicht für den Breitband-Mobilfunk, der in der aller-nächsten Zeit entwickelt werden sollte, um die ländlichen Räume in Österreich mit einer modernen Kommunikations-Infrastruktur voll zu versorgen und damit auch international wettbewerbsfähig zu sein. Da in anderen Ländern entsprechende Initiativen und Programme laufen, wäre ein Abwarten gleichbedeutend mit einem Zurückfallen.

Dass in den nächsten Jahren weitere Innovationen auf der Angebotsseite und auf der Nachfrageseite erfolgen werden, ist nicht nur zu erwarten, sondern nahezu sicher. Dies wird jedoch keine andere Frequenznutzung nach sich ziehen, da die Internet-Protokolle und die diesbezüglichen Infrastrukturen universell sind. Es ist gerade eines der wichtigsten (und meist-unterschätzten) ökonomischen Erfolgsfaktoren des Internet, dass es (anders als z. B. Telegrafie und Telefon in der Anfangszeit) keine Dienste-spezifischen Infrastrukturen und Infrastrukturelemente erfordert und die Dienste und die Infrastrukturen vertikal separiert sind. Dienste-spezifische Elemente (insb. in der Software, teilweise aber auch in der Hardware) finden sich nur in den Endgeräten auf beiden Seiten der Kommunikation (Quelle und Senke). Die Transformierung der verschiedenartigsten Dienste in homogene Datenpakete, die von homogenen Protokollen verarbeitet und transportiert werden können, ist gerade der Kern des Internet. Die Qualitätsparameter des Internet, insbesondere die Bandbreite (sowie ggf. Latency (Delay), Packet loss und Jitter) können auf der gleichen Infrastruktur verbessert werden und erfordern insbesondere keine andere Frequenznutzung. Die Breitband-Infrastruktur ist damit „zukunftssicher“ und das gilt entsprechend auch für das mobile Breitband, das hier zur Diskussion steht.

Ein Verzögern der Frequenzentscheidung über die Digitale Dividende würde nicht nur die ländliche Breitband-Entwicklung in Österreich behindern. Es würde vor allem auch die dringend erforderliche Planungssicherheit für die Marktteilnehmer torpedieren. Dies gilt unter anderem für die Mobilfunk-Netzbetreiber, die in frühzeitiger Kenntnis der Frequenzverfügbarkeiten ihre Netzausbauplanungen volkswirtschaftlich weit effizienter realisieren können als das bei späterer Zuteilung der Fall wäre. Es gilt auch für die Hersteller und für die Betreiber von Schnurlosmikrofonen. Diese sollten so früh wie möglich ihre zukünftige Frequenzverfügbarkeit kennen. Dies reduziert im Übrigen auch die finanziellen Aufwendungen, die für die Migrierung in andere Frequenzbereiche erforderlich sein werden.

Die Breitband-Angebote, die über die Frequenzen der Digitalen Dividende realisiert werden, stehen im Wettbewerb mit anderen Breitband-Angeboten in Österreich. Dies gilt insbesondere für TV-Kabelnetze und für DSL-Kommunikationsanbieter. Deren Bestreben dürfte es sein, einen weiteren Wettbewerber möglichst lange fernzuhalten, zumal der Wettbewerb zwischen DSL und TV-Kabel (Triple Play) bislang eher moderat war. Ein Hinausschieben der Digitalen Dividende-Entscheidung auf der Basis solcher Motive (und entsprechender politischer Lobby-Arbeit) wäre jedoch eine Wettbewerbsbeschränkung und ökonomisch nicht akzeptabel.

2.6 SWOT-Analyse

Die SWOT-Analyse wurde auf Basis der in Kapitel 3 festgelegten ausgewählten Nutzungsszenarien als dreistufiger Prozess durchgeführt.

2.6.1 Szenario 1: Nutzung für Rundfunk

Auf Basis der Erkenntnisse aus der Literaturrecherche, den Experteninterviews sowie des Stakeholder-Workshops und eigener Analysen ergibt sich die folgende Darstellung von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken für das Nutzungsszenario „Rundfunk“:

<p>Stärken / Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> + Möglichkeit HDTV auch auf Basis von DVB-T einzuführen + Möglichkeit eines DVB-T und DVB-T2 Simulcasts + Möglichkeit eines SDTV und HDTV Simulcasts + Ggf. Versteigerungserlöse möglich (PayTV Anbieter, KabelTV Anbieter) 	<p>Schwächen / Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keine Frequenzversteigerungserlöse seitens öffentlichem Rundfunk zu erwarten - Keine laufenden Frequenznutzungsgebühren zu erwarten - Verwendete Frequenzen stiften für nur rund 6-9% der Bevölkerung einen Nutzen - Ggf. Notwendigkeit der Umlagerung von ca. 20% der professionellen Drahtlosproduktionsmittel (PMSE) in andere Frequenzbänder auf Grund des Verdichtungseffekts - Harmonisierung der Nutzung der oberen Digitalen Dividende auf EU-Ebene für Rundfunk nicht möglich - Störung drahtloser Telekommunikationsdienste in den Nachbarländern Deutschland und Schweiz - Keine positiven Effekte für regional TV
<p>Chancen / Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> + Steigerung der technischen Qualität des Fernsehens bei HDTV-Einführung + Kostenreduktion im Sendernetzbetrieb bei Einführung von DVB-T2 und MPEG4 ohne (nennenswerte) Simulcast Phase + Ggf. Förderung der Sendervielfalt 	<p>Risiken / Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keine wirtschaftlich sinnvollen Anwendungsszenarien für Betriebe und Unternehmen - Erhöhten Netzkosten für die Rundfunkanbieter stehen keine neuen Erlösquellen gegenüber - Auf Basis hoher Verbreitungskosten und geringer Reichweite sind keine neuen Inhalte über diesen Verbreitungskanal zu erwarten und somit keine positiven Effekte für die Rundfunk- und Kulturvielfalt - Geschäftsmodell insbesondere für HDTV noch unklar - Finanzierung von HDTV sowie DVB-T2 Einführung unklar - Potenziell negative Beschäftigungseffekte in der Mobilfunkbranche, wenn Österreich die Vorreiterrolle im mobilen Breitband verliert

Abbildung 32: SWOT-Darstellung des Nutzungsszenarios „Rundfunk“

Auf Basis dieser Übersicht über Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken für das Nutzungsszenario „Rundfunk“ wird nun im zweiten Schritt die Priorisierung der Einzelaspekte nach Relevanz für die Bewertung auf Basis des Inkrementalwerts dieses Nutzungsszenarios vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Priorisierung sind in der folgenden Abbildung zusammengefasst, wobei die jeweils relevanten Aspekte hervorgehoben sind:

<p>Stärken / Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> + Möglichkeit HDTV auch auf Basis von DVB-T einzuführen + Möglichkeit eines DVB-T und DVB-T2 Simulcasts + Möglichkeit eines SDTV und HDTV Simulcasts + Ggf. Versteigerungserlöse möglich (PayTV Anbieter, KabelTV Anbieter) 	<p>Schwächen / Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keine Frequenzversteigerungserlöse seitens öffentlichem Rundfunk zu erwarten - Keine laufenden Frequenznutzungsgebühren zu erwarten - Verwendete Frequenzen stiften für nur rund 6-9% der Bevölkerung einen Nutzen - Ggf. Notwendigkeit der Umlagerung von ca. 20% der professionellen Drahtlosproduktionsmittel (PMSE) in andere Frequenzbänder auf Grund des Verdichtungseffekts - Harmonisierung der Nutzung der oberen Digitalen Dividende auf EU Ebene für Rundfunk nicht möglich - Störung drahtloser Telekommunikationsdienste in den Nachbarländern Deutschland und Schweiz - Keine positiven Effekte für regional TV
<p>Chancen / Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> + Steigerung der technischen Qualität des Fernsehens bei HDTV Einführung + Kostenreduktion im Sendernetzbetrieb bei Einführung von DVB-T2 und MPEG4 ohne (nennenswerte) Simulcast Phase + Ggf. Förderung der Sendervielfalt 	<p>Risiken / Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Keine wirtschaftlich sinnvollen Anwendungsszenarien für Betriebe und Unternehmen - Erhöhten Netzkosten für die Rundfunkanbieter stehen keine neuen Erlösquellen gegenüber - Auf Basis hoher Verbreitungskosten und geringer Reichweite sind keine neuen Inhalte über diesen Verbreitungskanal zu erwarten und somit keine positiven Effekte für die Rundfunk- und Kulturvielfalt - Geschäftsmodell insbesondere für HDTV noch unklar - Finanzierung von HDTV sowie DVB-T2 Einführung unklar - Potentiell negative Beschäftigungseffekte in der Mobilfunkbranche, wenn Österreich die Vorreiterrolle im mobilen Breitband verliert

Abbildung 33: Priorisierte SWOT-Darstellung des Nutzungsszenarios „Rundfunk“

Die hier priorisierten Themenfelder werden zunächst zu zusammenhängenden Themenbereichen zusammengefasst und im Folgenden einer eingehenden Analyse unterzogen.

Als Vorbemerkung ist an dieser Stelle noch eine generelle Überlegung zur derzeitigen Nutzung der Digitalen Dividende durch den Rundfunk erforderlich, um den Kontext für die Beurteilung richtig zu setzen.

Die Digitalisierung des Rundfunks hat bereits zu signifikanten Verbesserungen beim Fernsehen geführt, denn sowohl die Bildqualität als auch die technische Reichweite des Antennenfernsehens haben sich mit der Einführung von DVB-T deutlich verbessert. Darüber hinaus wurde auch die Anzahl der national und der regional empfangbaren Fernsehsender mehr als verdoppelt. DVB-T ist mit dem Multiplex A (ORF1, ORF 2 und ATV) für 93 % der TV-Haushalte empfangbar und wird bis Mitte 2011 einen Versorgungsgrad von 96 % der TV-Haushalte erreichen.¹²¹ Auch der Multiplex B (3SAT, ORF Sport plus, PULS4) erreicht mit rund 77 % der TV-Haushalte potenziell mehr Zuschauer als das analoge Antennenfernsehen, das Ende 2006 rund 70 % der TV Haushalte erreicht hatte. Durch die Verdopplung der Anzahl an national empfangbaren TV-Programme von drei auf sechs nutzt der Rundfunk die Digitale Dividende bereits heute in erheblichem Umfang.

Trotz dieser deutlichen Verbesserungen im Angebot des Antennenfernsehens, die mit der Digitalisierung einhergegangen sind, hat sich die Zahl der Primärnutzer dieser Fernsehplattform von rund 13 % auf nur noch 6 %¹²² reduziert. Allerdings ist DVB-T als Plattform für Zweit- und

¹²¹ Quelle: RTR 2009 a, S. 9-10.

¹²² Quelle: RTR 2009 a: 6 % entspricht der Summe aus 4 % DVB-T Haushalten und 2 % analoger TV Haushalte ohne die sogenannten Hybridnutzer.

Dritt-TV-Geräte von recht großer Bedeutung, was sicherlich zum Teil auf die Portabilität oder gar Mobilität der Endgeräte zurückzuführen ist.

Aspekte der Einführung und Nutzung von HDTV und DVB-T2

Analysiert werden die folgenden Aspekte:

Stärken: Möglichkeit eines DVB-T und DVB-T2 Simulcasts
Möglichkeit eines SDTV und HDTV Simulcasts

Schwächen: -

Chancen: Steigerung der technischen Qualität des Fernsehens bei HDTV Einführung

Risiken: -

Von der Rundfunkseite wird der mögliche Bedarf von weiteren Frequenzen oberhalb von Kanal 60 im Fall der Einführung von DVB-T2 und HDTV mit dem Verweis auf die Entwicklungsmöglichkeiten und als notwendige Voraussetzung für die Zukunftssicherung des terrestrischen Rundfunk geltend gemacht. Diese Überlegung basiert darauf, dass die Frequenzen im Großraum Wien auf Basis der aktuell gültigen Umsetzung des GE06-Plans keine weiteren Multiplexe für den Rundfunk im Frequenzbereich 470 bis 790 MHz zulassen.

Da einerseits Effizienz- und Wirtschaftlichkeitskriterien deutlich für eine Einführung von DVB-T2 sprechen (vgl. dazu Kapitel 1.3.1) und andererseits Wettbewerbs- und Qualitätsaspekte für die Einführung der terrestrischen HDTV-Übertragung, ist dieses Argument hier näher zu untersuchen.

Die Sinnhaftigkeit der Einführung von DVB-T2 und HDTV für sich genommen bedingt nicht unbedingt auch den Bedarf nach weiterem Frequenzspektrum, wie bereits im Kapitel 2.5.2 dargelegt wurde. Zum einen würde zusätzliches Frequenzspektrum nur im Großraum Wien benötigt und zum anderen nur, wenn die Einführung der neuen Technologien auf Basis eines Simulcasts erfolgen bzw. zusätzliche Programme angeboten werden sollen.

Aus Kosten- und Finanzierungsgesichtspunkten beim Sendernetzbetrieb und auf der Ebene der Programmveranstalter ist eine Simulcast-Phase gegenüber einem harten Umstieg auf die neue Technologie nachteilig. Vor allem private Fernsehsender – und hier im besonderen die kleineren Anbieter – stehen einem Simulcast-Betrieb kritisch gegenüber.¹²³

Sollte dennoch ein Simulcast-Betrieb zur Anwendung kommen, so sind von der CEPT im ECC-Report 142 Maßgaben für ein Verfahren der bi- und multilateralen Frequenzplananpassung vorgesehen. Wobei hier allerdings unklar ist, ob es vor dem Abschalten der analogen TV-Sendeanlagen in Ungarn und Slowenien zu einer Verbesserung der Frequenzsituation im Großraum Wien kommen würde. Als praktisches Beispiel für eine solche grenzübergreifende Frequenzplankoordination zur Freisetzung weiterer Rundfunkkanäle im Subband 470 bis 790 MHz wird von der EC COM in diesem Report die laufende Frequenzkoordination zwischen Frankreich und Deutschland angeführt.¹²⁴

¹²³ Quelle: Stakeholder Gespräche mit ATV, oktoTV 2010.

¹²⁴ Quelle: ECC 2010.

Kommerzielle Aspekte: Finanzierung und Business Modell

Analysiert werden die folgenden Aspekte:

<u>Stärken:</u>	-
<u>Schwächen:</u>	Verwendete Frequenzen stiften für nur rund 6 bis 9 % der Bevölkerung Nutzen
<u>Chancen:</u>	Kostenreduktion im Sendernetzbetrieb bei Einführung von DVB-T2 und MPEG4 ohne (nennenswerte) Simulcast-Phase
<u>Risiken:</u>	Geschäftsmodell insbesondere für HDTV noch unklar Finanzierung von HDTV sowie DVB-T2 Einführung unklar Erhöhten Netzkosten für die Rundfunkanbieter stehen keine neuen Erlösquellen gegenüber

Derzeit gibt es drei unterschiedliche Primärnutzergruppen die als potenzielle Nutzer weiterer Frequenzen für die terrestrische TV Übertragung in Betracht kommen:

- Öffentlich-rechtlicher Rundfunk
- Private TV-Sender mit nationaler Verbreitung
- Regionale und lokale TV-Sender.

Alle drei Anwendergruppen haben unterschiedliche Finanzierungs- und Geschäftsmodelle. Jedoch konnten im Rahmen der Expertengespräche im Januar und Februar 2010 die Vertreter dieser Anwendergruppen konkrete und kurzfristig umsetzbare Vorschläge für die Finanzierung weiterer TV-Kanäle machen.

Vor allem die privatwirtschaftlich organisierten Sender haben aufgrund der relativ zu den anderen Plattformen hohen Verbreitungskosten der DVB-T Plattform derzeit kein Interesse an weiteren terrestrischen Übertragungskapazitäten. Auch eine terrestrische HDTV-Einführung seitens der Privatsender ist aufgrund der hohen Kosten und der vorerst fehlenden Geschäftsmodelle unrealistisch.

Bleibt also allein der öffentlich-rechtliche Rundfunk, der vehement die Notwendigkeit von weiteren Übertragungskapazitäten fordert und aufgrund der Gebührenfinanzierung sowie weiterer öffentlicher Fördermittel hier offensichtlich keinen Finanzierungsvorbehalt sieht.

Verdichtungsproblematik des Frequenzspektrums mit Hinblick auf die Sekundärnutzung

<u>Stärken:</u>	-
<u>Schwächen:</u>	Ggf. Notwendigkeit der Umlagerung von ca. 20 % der professionellen Drahtlosproduktionsmittel (PMSE) in andere Frequenzbänder aufgrund des Verdichtungseffekts
<u>Chancen:</u>	-
<u>Risiken:</u>	-

Durch die Digitalisierung des Rundfunks werden, wie in Kapitel 1.1.1 dargestellt, die Funkfrequenzen deutlich effizienter genutzt. Dadurch entsteht eine Verdichtung des Frequenzspektrums, welche die Sekundärnutzung durch PMSE erheblich einschränkt. Gleichzeitig steigt der Frequenzbedarf der Sekundärnutzer immer weiter an, da z. B. Medienproduktionen und Kulturveranstaltungen immer aufwendiger in der Produktion werden, sowie deren Anzahl ins-

gesamt ansteigt. Tangiert sind hiervon gleichwohl privatwirtschaftliche, soziale, kulturelle und öffentlichrechtliche Veranstalter und Betreiber unterschiedlicher Größe.

Sowohl die Einführung neuer TV-Programme und der HDTV-Technologie einerseits, als auch die mögliche Nutzung eines Teiles der Frequenzen der Digitalen Dividende für drahtlose Breitbandkommunikation andererseits, werden dieses Problem weiter verschärfen. Es ist nicht auf Österreich beschränkt, sondern tritt so auch in allen anderen europäischen Ländern auf. Daher sind hierfür europaweit anwendbare Lösungen zu entwickeln.

Allerdings lässt sich dieses Problem nicht durch eine einzelne Maßnahme lösen. An dieser Stelle muss daher auf die Arbeit der Arbeitsgruppe TG4 der CEPT verwiesen werden (vgl. dazu Kapitel 2.4.1). Darüber hinaus wäre auch zu prüfen, ob den Betreibern drahtloser Mikrofone eine koprimäre Nutzung der Rundfunkfrequenzen im Bereich 470 bis 790 MHz, oder eines Subbandes davon, für die PMSE-Anwendungen neben dem Rundfunk zugebilligt werden kann.

Aspekte der Frequenzkoordination mit Nachbarstaaten und europäische Koordination

Stärken:

-

Schwächen:

Störung drahtloser Telekommunikationsdienste in den Nachbarländern Deutschland und Schweiz

Harmonisierung der Nutzung der oberen Digitalen Dividende auf EU-Ebene für Rundfunk nicht möglich

Chancen:

-

Risiken:

-

Bei der Verwendung der Kanäle 61 bis 69 für terrestrischen digitalen Rundfunk über das Jahr 2015 hinaus würde es in den an Österreich angrenzenden Gebieten von Deutschland und der Schweiz, aber künftig auch der osteuropäischen Nachbarstaaten, zu Störungen der mobilen Breitbandnetze durch den High Power – High Tower-Betrieb des Rundfunks in Österreich kommen. Insbesondere die auf Basis der Frequenzplanung von 2006 vorgesehene Nutzung der Kanäle 61, 64, 65 und 67¹²⁵ in den grenznahen Gebieten würde hier im Ausland zu Problemen führen, die mittelfristig zu Ungunsten der DVB-T-Ausstrahlung in Österreich geklärt werden könnten.

Darüber hinaus ist eine Harmonisierung der Nutzung der oberen Digitalen Dividende innerhalb der EU nicht mehr für Rundfunk und auch nicht für eine geteilte Verwendung der oberen Digitalen Dividende möglich, denn bisher sind alle Vergabeentscheidungen von europäischen Ländern bezüglich der Verwendung der oberen Digitalen Dividende ausschließlich zugunsten Breitband-Mobilfunk getroffen worden. So haben sich die beiden direkten Nachbarstaaten Deutschland und Schweiz (nicht EU-Mitgliedsstaat) ebenfalls für eine Nutzung durch Breitband-Mobilfunk entschieden. Auch mit allen weiteren Nachbarländern, die der entsprechenden EU-Empfehlung zur Verwendung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk folgen werden, ist also im Fall ein vollständigen, oder auch teilweisen Verwendung des Subbands 790 bis 862 MHz für Rundfunk keine Harmonisierung möglich.

¹²⁵ Vgl. dazu Allotment aus GE06.

Aspekte zu Versteigerungserlösen

<u>Stärken:</u>	Ggf. Versteigerungserlöse möglich (PayTV Anbieter, TV-Kabelnetz-Anbieter)
<u>Schwächen:</u>	Keine Frequenzversteigerungserlöse seitens öffentlichem Rundfunk zu erwarten
<u>Chancen:</u>	-
<u>Risiken:</u>	-

Auf Basis der derzeitigen Vergabep Praxis sind im Fall der Vergabe an Rundfunk keine Frequenzversteigerungserlöse zu erwarten, da die Frequenzen für Rundfunk nicht versteigert werden.

Zumindest im Falle einer Verwendung für Pay-TV ist hier jedoch zu überlegen, ob von dieser gängigen Praxis abgewichen werden sollte, denn die Frequenzen werden hierbei nicht mehr für eine Fernseh-Grundversorgung und zur Förderung der Medien und Meinungsvielfalt verwendet. Somit ist kein Public Value Aspekt dieser Nutzung vorhanden. Um hier ein „Level Playing Field“ mit anderen kommerziellen Anwendungen, wie z. B. Mobilfunk zu erreichen, ist die Versteigerung von Frequenzen für diesen Anwendungsfall zu überlegen.

Kritisch sei in diesem Zusammenhang jedoch angemerkt, dass die geringe Reichweite der DVB-T Plattform, diesen Übertragungsweg prinzipiell als kommerziell aufgrund der hohen Stückkosten der Verteilung als weniger interessant erscheinen lässt. Somit wird die Zahlungsbereitschaft von TV-Veranstaltern – wenn überhaupt vorhanden – hier sehr gering sein.

Die gleichen Überlegungen treffen auch auf die Möglichkeit der Nutzung der oberen Digitalen Dividende für die Vergrößerung der Reichweite von TV-Kabelnetzen mittels DVB-T Technologie zu. Hier sogar noch in verstärktem Maße, da diese Frequenznutzung nur in den Regionen, die nicht mit TV-Kabelnetzen ausgebaut sind einen Nutzen erzeugen. Darüber hinaus ist ein solches Angebot vor dem Hintergrund von Triple-Play Angeboten, nur als Bündelprodukt mit Breitbandkommunikationsleistung von Interesse. Die äußerst schlechte Stückkostensituation – in Verbindung mit der nur regional begrenzten Nutzung – wird hierbei signifikante Frequenzversteigerungserlöse verhindern.

Zwischenfazit zur Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Rundfunk:

Bei der Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Rundfunk können die Ziele der Förderung von Rundfunk und Zukunftssicherung der Plattform DVB-T in einfacher Weise realisiert werden. Eine Einführung von DVB-T2, HDTV, sowie eine Steigerung der Programmvielfalt ist technisch ohne absehbare Probleme realisierbar. Allerdings wird die Frequenzeffizienz nicht gefördert, da das verfügbare Frequenzspektrum für diese eine Nutzungsart auf absehbare Zeit größer sein wird, als die korrespondierende Nachfrage. Dies beruht zum einen auf den relativ hohen Produktions- und Verteilungskosten der Inhalte und auf der anderen Seite auf den Finanzierungs- und Geschäftsmodellen der jeweiligen Anbieter. Auch erscheint es aus heutiger Sicht aufgrund der nicht gegebenen Wirtschaftlichkeit unwahrscheinlich, dass die Programmvielfalt durch diese Nutzungsart wirklich gesteigert wird.

Durch die Verwendung der totalen Digitalen Dividende für ‚nur‘ eine primäre Nutzungsart wird das Ziel der Verbesserung der Breitbandabdeckung und Breitbandqualitätssteigerung nicht gefördert. Durch fehlenden Infrastrukturwettbewerb in der Fläche und den ausbleibenden Co-finanzierungsanteil des Mobilfunksektors, wird der Breitband-Festnetz-Ausbau auf absehbare Zeit nur in Städten erfolgen.

Im Falle der Nutzung der oberen Digitalen Dividende zur Einführung von terrestrischem HDTV und eine Vermehrung der Programme wird es zu einer Verdichtung des Frequenzspektrums kommen, die eine Umlagerung von PMSE-Anwendungen in andere Frequenzbereich notwendig machen wird. In den Grenzgebieten zu den Nachbarländern Deutschland und Schweiz wird es zu einem erhöhten Frequenzkoordinationsaufwand kommen und in den Grenzbereichen sind Nutzungseinschränkungen zu erwarten.

2.6.2 Szenario 2: Nutzung für Breitband-Mobilfunk

Auf Basis der Erkenntnisse aus der Literaturrecherche, den Experteninterviews sowie des Stakeholder-Workshops und eigener Analysen ergibt sich die folgende Darstellung von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken für das Nutzungsszenario „Breitband-Mobilfunk“:

<p>Stärken / Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> + Signifikante Verbesserung der Breitbandabdeckung im ländlichen Raum möglich, Abbau der geografischen Kluft („Digital Divide“) + Relativ zu den anderen Szenarien hohe Frequenzversteigerungserlöse zu erwarten + Frequenzen stiften gleichwohl für die Bevölkerung wie auch Unternehmen und Organisationen nutzen + Unterstützt die Schaffung des europäischen Binnenmarktes für elektronische Kommunikationsdienste + Möglichkeit der mobilen & nomadischen Nutzung für Arbeit, Freizeit und Tourismus 	<p>Schwächen / Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notwendigkeit der Umlagerung von ca. 20% der professionellen Drahtlosproduktionsmittel (PMSE) in andere Frequenzbänder - Störbeeinflussung auf Teile der derzeit verwendeten DVB-C Receiver, Kabel-Modems sowie TV-Geräte - Störbeeinflussung von DVB-T-Endgeräten nicht auszuschließen - Einführung von HDTV und/oder DVB-T2 mit ausgedehnter Simulcast Phase in Wien nur mit Einschränkungen möglich - Gefahr der Wettbewerbsverzerrung bei unzureichender Definition der Rahmenbedingungen und Auflagen der Frequenzversteigerung
<p>Chancen / Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> + Basis, um Österreichs Führungsposition bei mobilen Breitbanddiensten innerhalb der EU zu sichern und ggf. auszubauen + Bei schneller Entscheidung kann Österreich zum Pilotland für neue Breitbandanwendungen in Europa werden + Positiver gesamtwirtschaftlicher Effekt zu erwarten + Skaleneffekte bei den Endgeräten und Netzelementen können zu Reduktionen der Kosten für Endanwender und Netzbetreiber führen + IP-basierte Datennetze bilden eine gute Basis für die Entwicklung neuer Anwendungen + Förderung des glasfaserbasierten Breitbandausbaus + Förderung der Medienvielfalt & Kulturvielfalt über Internet + Ermöglichung von europaweitem Daten-Roaming + Förderung des infrastrukturbasierten Breitbandwettbewerbs 	<p>Risiken / Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Negative Wettbewerbseffekte auf den Festnetz-basierten Breitbandausbau möglich - Verzögerungen bei der Digitalisierung in verschiedenen östlichen Nachbarstaaten kann Nutzung der Frequenzen in Österreich auf Jahre hinaus beeinträchtigen - Wahrscheinliche DVB-T-Nutzung der oberen Digitalen Dividende in Italien könnte Nutzung im Grenzgebiet zu Italien beeinträchtigen

Abbildung 34: SWOT-Darstellung des Nutzungsszenarios „Breitband-Mobilfunk“

Auf Basis dieser Übersicht über Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken für das Nutzungsszenario „Breitband-Mobilfunk“ wird nun im zweiten Schritt die Priorisierung der Einzelaspekte nach Relevanz für die Bewertung auf Basis des Inkrementalwerts dieses Nutzungsszenarios vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Priorisierung sind in der folgenden Abbildung zusammengefasst, wobei die jeweils relevanten Aspekte hervorgehoben sind:

<p>Stärken / Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> + Signifikante Verbesserung der Breitbandabdeckung im ländlichen Raum möglich, Abbau der geografischen Kluft („Digital Divide“) + Relativ zu den anderen Szenarien hohe Frequenzversteigerungserlöse zu erwarten + Frequenzen stiften gleichwohl für die Bevölkerung wie auch Unternehmen und Organisationen nutzen + Unterstützt die Schaffung des europäischen Binnenmarktes für elektronische Kommunikationsdienste + Möglichkeit der mobilen & nomadischen Nutzung für Arbeit, Freizeit und Tourismus 	<p>Schwächen / Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notwendigkeit der Umlagerung von ca. 20% der professionellen Drahtlosproduktionsmittel (PMSE) in andere Frequenzbänder - Störbeeinflussung auf Teile der derzeit verwendeten DVB-C Receiver, Kabel-Modems sowie TV-Geräte - Störbeeinflussung von DVB-T-Endgeräten nicht auszuschließen - Einführung von HDTV und/oder DVB-T2 mit ausgedehnter Simulcast Phase in Wien nur mit Einschränkungen möglich - Gefahr der Wettbewerbsverzerrung bei unzureichender Definition der Rahmenbedingungen und Auflagen der Frequenzversteigerung
<p>Chancen / Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> + Basis, um Österreichs Führungsposition bei mobilen Breitbanddiensten innerhalb der EU zu sichern und ggf. auszubauen + Bei schneller Entscheidung kann Österreich zum Pilotland für neue Breitbandanwendungen in Europa werden + Positiver gesamtwirtschaftlicher Effekt zu erwarten + Skaleneffekte bei den Endgeräten und Netzelementen können zu Reduktionen der Kosten für Endanwender und Netzbetreiber führen + IP basierte Datennetze bilden eine gute Basis für die Entwicklung neuer Anwendungen + Förderung des glasfaserbasierten Breitbandausbaus + Förderung der Medienvielfalt & Kulturvielfalt über Internet + Ermöglichung von europaweitem Daten-Roaming + Förderung des infrastrukturbasierten Breitbandwettbewerbs 	<p>Risiken / Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Negative Wettbewerbseffekte auf den festnetzbasieren Breitbandausbau möglich - Verzögerungen bei der Digitalisierung in verschiedenen östlichen Nachbarstaaten kann Nutzung der Frequenzen in Österreich auf Jahre hinaus beeinträchtigen - Wahrscheinliche DVB-T-Nutzung der oberen Digitalen Dividende in Italien könnte Nutzung im Grenzgebiet zu Italien beeinträchtigen

Abbildung 35: Priorisierte SWOT-Darstellung des Nutzungsszenarios „Breitband-Mobilfunk“

Die hier priorisierten Themenfelder werden zunächst zu zusammenhängenden Themenbereichen zusammengefasst und im Folgenden einer eingehenden Analyse unterzogen.

Aspekte der Breitbandabdeckung insbesondere im ländlichen Raum

Stärken: Signifikante Verbesserung der Breitbandabdeckung im ländlichen Raum möglich, Abbau des geografischen „Digital Divide“

Schwächen: -

Chancen: -

Risiken: -

Wie bereits in Kapitel 2.5.3 gezeigt, ist aufgrund der bereits vorhandenen Funkstandorte der GSM 900-Netze (mit Abstrichen auch der GSM 1800- und UMTS 2100-Standorte) und der großen Erfahrung der österreichischen Mobilfunknetzbetreiber mit der Einführung, dem Betrieb und der Vermarktung von breitbandigen Datendiensten, mit einer kurzfristig realisierbaren und deutlichen Verbesserung der Breitbandverfügbarkeit in ländlichen Gebieten zu rechnen.

Aufgrund der vorteilhaften Ausbreitungscharakteristika wird die LTE „Indoor Coverage“ in etwa auf dem Niveau der GSM 900-Versorgung liegen. Alternativ zur LTE-Versorgung wäre grundsätzlich auch der Einsatz von HSPA+ als Übergangslösung zur schnellen Verbesserung der Breitbandversorgung in ländlichen Regionen möglich.

Nutzungsaspekte für private Haushalte und Unternehmen

<u>Stärken:</u>	Frequenzen stiften gleichwohl für die Bevölkerung wie auch Unternehmen und Organisationen Nutzen
	Möglichkeit der mobilen & nomadischen Nutzung für Arbeit, Freizeit und Tourismus
<u>Schwächen:</u>	-
<u>Chancen:</u>	Positiver gesamtwirtschaftlicher Effekt zu erwarten
<u>Risiken:</u>	-

Wie in Kapitel 1.1.7. aufgezeigt, ist das mobile Breitband für Unternehmen wie private Haushalte gleichermaßen nutzbar. Legt man die Verfügbarkeit von γ -Breitband zugrunde so sind durch Breitband-Mobilfunk rund 22 % der Bevölkerung zusätzlich versorgbar. Bei den Unternehmen profitieren hier vor allem kleinere Unternehmen durch das mobile Breitband, denn viele dieser Unternehmen haben ihre Betriebsstätten im ländlichen Raum, wohingegen Großunternehmen und internationale Konzerne die Ballungsräume bevorzugen.

Auf Basis der Frequenzen der oberen digitalen Dividende und unter Nutzung von 4G Mobilfunktechnologie ist eine wirtschaftliche Versorgung von ländlichen Räumen möglich. Dies basiert, wie bereits zuvor ausgeführt, auf:

Günstigen Funkausbreitungsbedingungen im 800 MHz Band:

- Größeren Funkzellen als bei UMTS bei 2.100 MHz möglich
 - Guter Gebäudedurchdringung und somit einfache „Deep Indoor Coverage“
- „Economies of Scale“ auf Basis des harmonisierten EU-Binnenmarktes
- Auf Basis bereits getroffener Vergabeentscheidungen entsteht ein Markt von 220 Millionen potenziellen Kunden innerhalb der EU
 - Skaleneffekte werden Netzausrüstung und auch Endgeräte betreffen

Nutzung von Infrastruktur-Synergien

- Wieder- bzw. Weiterverwendung von Teilen der bereits erstellen Mobilfunkbasisinfrastruktur schafft Kosten- und Zeitvorteile

Betriebskostenvorteile der 4G-Technologien

- Einsparungen von 50 bis 70 % bezogen auf die Kosten je kbit/s im Vergleich zu UMTS möglich.

Darüber hinaus ist anzunehmen, dass auch der Tourismus vom mobilen Breitband in ländlichen Gebieten profitieren wird, denn viele Touristen sind bereits heute mit Laptop und Smartphone unterwegs. Schon heute ist die Verfügbarkeit von Breitband ein Kriterium für die Auswahl eines Hotels, oder eines Veranstaltungsorts. Ein Trend der sich in den nächsten Jahren sicherlich noch verstärken wird.

An dieser Stelle muss auch erwähnt werden, dass es im österreichischen Telekommunikationsmarkt noch kaum konvergente Angebot bestehend aus Festnetz- und Mobilfunk-Komponenten (auch FMC – Fixed Mobile Convergence genannt) gibt. Hier können auf Basis des weiteren Fest-

netzausbau (vgl. dazu VDSL@CO der A1) und Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk neue Angebote für die Nutzer zur Verfügung gestellt werden.

Aspekte des Infrastrukturwettbewerbs

<u>Stärken:</u>	-
<u>Schwächen:</u>	-
<u>Chancen:</u>	Förderung des Glasfaser-basierten Breitbandausbaus Förderung des Infrastruktur-basierten Breitbandwettbewerbs
<u>Risiken:</u>	Negative Wettbewerbseffekte auf den Festnetz-basierten Breitbandausbau möglich

Der Auf- und Ausbau von mobilen Breitbandnetzen hat eine verstärkte Nachfrage der Mobilfunknetzbetreiber nach Leitungskapazitäten für die Anbindung der Mobilfunkstationen zur Folge. Die geforderten Bandbreiten je Mobilfunkstandort und die zukünftige Veränderung des Nutzungsverhaltens, sowie die technologische Entwicklung, verstärken diese Nachfrage mittelfristig noch. Der Mobilfunk kann somit einen guten Business Case für die Anbindung verschiedener ländlicher Regionen an Glasfasernetze erzeugen und somit den Infrastrukturwettbewerb zwischen Festnetz und Mobilfunk von den Ballungsräumen in diese ländlichen Regionen tragen. Ohne diese „Anschubfinanzierung“ durch den Mobilfunk wird der Ausbau von Festnetzinfrastruktur in schwach besiedelten Gebieten mit Sicherheit wesentlich länger dauern.

Hierbei nimmt der Netzbetreiber A1 als einziger österreichischer Anbieter mit gut ausgebauten Fest- und Mobilfunknetzen sicherlich eine Sonderstellung ein. Das Unternehmen befindet sich im Falle der Nutzung der oberen Digitalen Dividende in der Situation, Mobilfunk-Breitbandnetz und das Festnetz-Breitband zeitgleich ausbauen zu müssen. Da der Festnetzausbau ohnehin zunächst in städtischen Ballungsräumen durch eine VDSL-Aufrüstung bestehender Vermittlungsstellen durchgeführt wird, halten wir, bezogen auf den gesamten österreichischen Telekommunikationsmarkt, negative Einflüsse auf den Festnetzinfrastrukturausbau durch eine zeitnahe Vergabe der Digitalen Dividende an Breitband-Mobilfunk für unwahrscheinlich.

Vielmehr ist davon auszugehen, dass im Falle einer Vergabe der oberen Digitalen Dividende an Breitband-Mobilfunk der Wettbewerb zwischen festen und mobilen Breitband-Infrastrukturen untereinander weiter verstärkt wird. Dies wird aus Endkundensicht zu besserer Produkt- und Service-Qualität bei Wettbewerbspreisen führen. Um die Qualität der jeweiligen Netze zu verbessern und das eigene Angebot für die potenziellen Kunden interessant zu machen, werden alle Breitbandanbieter – im Festnetz als auch im Mobilfunknetz – signifikant in Netzinfrastrukturen und verbesserte Dienstangebote investieren. Als Beispiel sei hier angeführt, dass der Betreiber A1 bereits im Jahr 2009 rund 700 Funkstandorte mit Glasfaser erschlossen hat, um für das steigende Verkehrsaufkommen durch Breitband-Mobilfunk gerüstet zu sein. Für das Jahr 2010 ist der Anschluss weiterer 700 Funkstandorte an das Glasfasernetz geplant und bis 2014 sollen es insgesamt 4.000 Funkstandorte sein, die über eine solche hoch-performante Anbindung verfügen.¹²⁶

¹²⁶ Aussagen von Hannes Ametsreiter, A1 im Rahmen des MWC 2010 in Barcelona, siehe dazu: Heise 2010.

Weitere industriepolitische Aspekte

Stärken: -

Schwächen: -

Chancen: Basis, um Österreichs Führungsposition bei mobilen Breitbanddiensten innerhalb der EU zu sichern und ggf. auszubauen

Risiken: -

Im internationalen Vergleich nimmt Österreich eine Spitzenposition bei Angebot und Nutzung von Mobilfunk-Dienstleistungen ein. Das gilt insbesondere auch für die Nutzung von mobilem Breitband. Die Bevölkerungsabdeckung mit UMTS bzw. HSDPA ist höher als in anderen europäischen Ländern, und in einigen Ballungsräumen sind bereits HSPA+-Dienste verfügbar. Derzeit hat Österreich also eine Vorreiterrolle im mobilen Breitband. Allerdings haben sich bereits sieben Länder in Europa für die Nutzung der Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk entschieden und es stehen kurzfristig die entsprechenden Frequenzvergaben an. Wenn es in Österreich nicht ebenfalls zu einer kurzfristigen Entscheidung bezüglich der Verwendung der Digitalen Dividende kommt, droht Österreich die im Mobilfunk der zweiten und dritten Generation (2G = GSM & EDGE; 3G = UMTS & HSDPA) aufgebaute Vorreiterrolle in der vierten Generation (auch 4G genannt) kurzfristig wieder zu verlieren.

Da alle vier österreichischen Mobilfunknetzbetreiber auch international tätig sind bzw. in internationale Konzernstrukturen eingebunden sind, könnte das dazu führen, dass neue mobile Angebote im 4G-Bereich im Ausland entwickelt, getestet und auch zunächst dort eingeführt werden. Dies würde die Wettbewerbsposition der österreichischen Mobilfunknetzbetreiber negativ beeinflussen.

Aus einer Nutzung für Breitband-Mobilfunk gegebenenfalls resultierende Arbeitsplatzeffekte werden in der Netzaufbauphase und der Betriebsphase unterschiedliche Wirkungspunkte und Stärke haben. In der Netzaufbauphase wird vorrangig die Mobilfunkbranche (und hier insbesondere die Mobilfunkbetreiber und die Mobilfunksystemhersteller), die Baubranche (hier insbesondere Hoch- und Stahlbau) sowie die Elektromontagebranche temporäre positive Effekte zu verzeichnen haben. In der Betriebsphase liegen die positiven Arbeitsplatzeffekte vorrangig bei den Mobilfunknetzbetreibern sowie ggf. bei Anwendungsentwicklern. Die positiven Arbeitsplatzeffekte resultieren in diesem Zusammenhang dabei nicht notwendigerweise in der Schaffung neuer Arbeitsplätze, sondern werden wahrscheinlich eher zu einer Absicherung von bestehenden Arbeitsplätzen führen. Zum jetzigen Zeitpunkt lassen sich diese Arbeitsplatzeffekte jedoch nicht genau quantifizieren.

Verdichtungsproblematik des Frequenzspektrums mit Hinblick auf die Sekundärnutzung

Stärken: -

Schwächen: Notwendigkeit der Umlagerung von ca. 20 % der professionellen Drahtlosproduktionsmittel (PMSE) in andere Frequenzbänder

Chancen: -

Risiken: -

Auf die durch die zunehmende Auslastung des Frequenzspektrums entstehenden Probleme für die Sekundärnutzer wurde bereits im vorangegangenen Abschnitt (vgl. dazu Kapitel 2.6.1) hingewiesen. Über die dort genannten Einzelaspekte hinaus ist im Szenario der Nutzung für Breit-

band-Mobilfunk auch noch die Sekundärnutzung der Duplexlücke eine weitere noch näher zu prüfende Möglichkeit dem Frequenzbedarf der PMSE-Betreiber zu entsprechen. Allerdings wird hier aufgrund der zu erwartenden Interferenzen mit den Mobilfunksignalen nicht die volle Frequenzbandbreite von 12 MHz für PMSE-Anwendungen nutzbar sein.¹²⁷

An dieser Stelle sei auch auf die jüngst veröffentlichten Ergebnisse eines UMTS-Feldtests im 800 MHz-Frequenzband aus Deutschland hingewiesen, der auch unter Beteiligung von PMSE Betreibern bzw. deren Branchenvereinigung stattfand. Hiernach kann, abhängig von den lokalen Gegebenheiten – wie reale Funkcharakteristika, Möglichkeiten der räumlichen Trennung, Topologie und Morphologie – eine Nutzung einzelner Kanäle durch PMSE-Anlagen im Bereich der oberen Digitalen Dividende möglich sein.¹²⁸

Aspekte möglicher Störungen im Gleichkanalbetrieb sowie in Nachbarkanälen

Stärken:

-

Schwächen:

Störbeeinflussung auf Teile der derzeit verwendeten DVB-C, Kabel-Modems sowie TV Geräte

Störbeeinflussung von DVB-T Endgeräten nicht auszuschließen

Chancen:

-

Risiken:

-

Im Gleichkanalbetrieb werden Interferenzen auftreten. Dies betrifft vor allem TV-Kabelnetze bzw. die entsprechenden Endgeräte. Auf Basis der derzeit vorliegenden Gutachten, Studien sowie Feld- und Labortests zu diesem Themenbereich gehen wir davon aus, dass die daraus resultierenden Störbeeinflussungen im realen Betrieb durch technisch-betriebliche Maßnahmen aller Beteiligten weitgehend minimierbar sein werden.

Dies wird vor allem durch Untersuchungen gestützt, die unter Teilnahme von Regulierungsinstitutionen, Mobilfunk- und Kabelnetzbetreibern durchgeführt wurden. Basis für die Beurteilung muss dabei nicht die technische Nachweisbarkeit von Störungen sein, sondern die Störung der Nutzung des jeweiligen Dienstes – also hier insbesondere der TV-Kabelempfang – und die entsprechende Eintrittswahrscheinlichkeit der Störung.

Wesentliche Faktoren dabei sind die zeitlichen und räumlichen Aspekte des Breitband-Mobilfunk-Rollouts. Zum einen weil entsprechend angepasste LTE- aber auch TV-Kabelendgeräte sowie Netzelemente verfügbar sein werden. Zum anderen weil die topologischen und morphologischen Bedingungen in ländlichen Gebieten günstiger zur Vermeidung von Störbeeinflussungen sind als in Städten. Dies hat zum einen mit Lage und Ausbau der Kabelnetze zu tun, und zum anderen mit den Funkausbreitungsbedingungen.

Grundsätzlich sind auch Nachbarkanalinterferenzen zwischen Breitband-Mobilfunk in der oberen Digitalen Dividende und DVB-T in der unteren Digitalen Dividende möglich. Diese werden aber durch das entsprechende Guardband, sowie eine adäquate Funknetzplanung unter Anwendung der

¹²⁷ Vgl. CEPT 2009, S. 11.

¹²⁸ Quelle: LfK 2010.

einschlägigen Vorschläge von CEPT bzw. RSPG soweit minimiert, dass sie voraussichtlich keine praktische Relevanz haben werden.

Aspekte zu Versteigerungserlösen

Stärken: Relativ zu den anderen Szenarien hohe Frequenzversteigerungserlöse zu erwarten

Schwächen: -

Chancen: -

Risiken: -

Auf Basis der derzeitigen Vergabepraxis sind im Fall der Vergabe an Breitband-Mobilfunk signifikante Frequenzversteigerungserlöse zu erwarten.

Zum einen haben die Mobilfunkbetreiber bei bisher allen Frequenzversteigerungen eine hohe Zahlungsbereitschaft gezeigt, und erwarten aufgrund der regulatorischen Rahmenbedingungen auch im Falle der Vergabe der oberen Digitalen Dividende sowohl für die Frequenzzuteilung als auch für die Frequenznutzung zahlen zu müssen.

Zum anderen wird die Frequenznachfrage das Angebot übersteigen. Da die gegenständlichen Frequenzen für Breitband-Mobilfunk genutzt werden sollen, sind möglichst große und zusammenhängende Frequenzblöcke im Betrieb notwendig, um die entsprechenden Angebote realisieren zu können. Es ist daher anzunehmen, dass die Betreiber 2*10 MHz gepaart, oder gar 2*20 MHz gepaart anstreben werden. Da davon auszugehen ist, dass zumindest alle vier österreichischen Mobilfunknetzbetreiber an der Versteigerung teilnehmen werden, und darüber hinaus nicht ausgeschlossen ist, dass auch andere Bieter partizipieren werden, ist anzunehmen, dass die Nachfrage das Angebot deutlich übersteigen wird. Aus diesem Grund wird es zu relativ hohen Versteigerungserlösen kommen.

Die Höhe der Frequenzversteigerungserlöse lässt sich derzeit allerdings nicht quantifizieren, da diese von einer ganzen Reihe von Rahmenbedingungen abhängig ist. Exemplarisch sind hier die wichtigsten aufgeführt:

- Auktionsdesign
- Vergabe- und Nutzungsbedingungen
- Mögliches Refarming der GSM-Frequenzen (900 & 1.800 MHz)
- Vergabe des UMTS-Erweiterungsbandes (2,6 GHz)
- Bid-Strategy und Finanzierung der Auktionsteilnehmer.

Dabei wird die Zahlungsbereitschaft der Auktionsteilnehmer grundsätzlich von wirtschaftlichen und auch von strategischen Überlegungen dominiert. Da die Margen im gesamten Telekommunikationsmarkt, also auch in den Segmenten Breitbandkommunikation und Mobilfunk, in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen sind, ist damit zu rechnen, dass die Versteigerungserlöse der oberen Digitalen Dividende, jene der UMTS-Frequenzversteigerung nicht übertreffen werden. Nicht abschätzbar sind dabei allerdings die strategischen Prämien, die einzelne Betreiber für eine Forcierung der Marktkonsolidierung zu zahlen bereit wären.

Zwischenfazit zur Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk:

Die Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk ermöglicht eine vergleichsweise einfache und schnelle Erhöhung der Breitbandbevölkerungsabdeckung in ländlichen Gebieten, sowie eine Verbesserung der Breitbandqualität (i. S. v. Zugangsgeschwindigkeit und

Zugriffszeiten). Darüber hinaus wird durch den zu erwartenden Co-Finanzierungsanteil des Mobilfunksektors auch der Glasfasernetzausbau in ländlichen Regionen unterstützt.

Dadurch, dass im Bereich der unteren Digitalen Dividende 220 MHz weiterhin für den Rundfunk zur Verfügung stehen, kann auch das Ziel der Zukunftssicherung der terrestrischen Plattform erreicht werden. Hierzu sind allerdings eine Reihe technisch-betrieblicher Maßnahmen notwendig, um die Frequenzeffizienz der Plattform zu erhöhen. Eine mittelfristige Einführung von DVB-T2 und auch HDTV wird möglich sein.

Im Falle der Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk wird es zu einer Verdichtung des Frequenzspektrums kommen, die eine Umlagerung von PMSE-Anwendungen in andere Frequenzbereiche notwendig machen wird.

Im Grenzgebiet zu Italien wird es zu einem erhöhten Frequenzkoordinationsaufwand kommen. Aufgrund der vorteilhaften Topografie und der Lage, sowie der Ausrichtung der TV-Sendeanlagen in Italien wird erwartet, dass die möglichen Nutzungseinschränkungen gering sein werden.

2.6.3 Szenario 3: Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk

Auf Basis der Erkenntnisse aus der Literaturrecherche, den Experteninterviews sowie des Stakeholder-Workshops und eigener Analysen ergibt sich die folgende Darstellung von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken für das Szenario „geteilte Nutzung von Rundfunk und Breitband-Mobilfunk“:

<p>Stärken / Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> + Möglichkeit, HDTV auch auf Basis von DVB-T einzuführen + Möglichkeit eines DVB-T und DVB-T2 Simulcasts + Möglichkeit eines SDTV und HDTV Simulcasts 	<p>Schwächen / Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ineffiziente Nutzung des knappen Guts Funkfrequenzen durch weitere Aufteilung des Subbandes 790-862 MHz - Keine Förderung der Breitbandversorgung im ländlichen Raum aufgrund geringer Frequenzbandbreiten - Keine Frequenzversteigerungserlöse seitens öffentlichem Rundfunk zu erwarten - Notwendigkeit der Umlagerung von ca. 20 % der professionellen Drahtlosproduktionsmittel (PMSE) in andere Frequenzbänder aufgrund des Verdichtungseffekts & der Aufteilung des Subbandes - Harmonisierung der Nutzung der oberen Digitalen Dividende auf EU-Ebene nicht möglich - Störung drahtloser Telekommunikationsdienste in den Nachbarländern Deutschland und Schweiz
<p>Chancen / Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> + Steigerung der technischen Qualität des Fernsehens bei HDTV - Einführung + Ggf. Förderung der Sendervielfalt 	<p>Risiken / Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erhöhten Netzkosten für die Rundfunkanbieter stehen keine neuen Erlösquellen gegenüber - Auf Basis hoher Verbreitungskosten und geringer Reichweite sind keine neuen Inhalte über diesen Verbreitungskanal zu erwarten und somit keine positiven Effekte für die Rundfunk- und Kulturvielfalt - Geschäftsmodell insbesondere für HDTV noch unklar - Finanzierung von HDTV sowie DVB-T2 Einführung unklar - Potenziell negative Wettbewerbseffekte in der Mobilfunkbranche, da Frequenzen nur für ein bis zwei Breitband-Mobilfunknetze ausreichen

Abbildung 36: SWOT-Darstellung des Szenarios "Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk"

Auf Basis dieser Übersicht über Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken für das Szenario „geteilte Nutzung von Rundfunk und Breitband-Mobilfunk“ wird nun im zweiten Schritt die Priorisierung der Einzelaspekte nach Relevanz für die Bewertung auf Basis des Inkrementalwerts

dieses Nutzungsszenarios vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Priorisierung sind in der folgenden Abbildung zusammengefasst, wobei die jeweils relevanten Aspekte hervorgehoben sind:

<p>Stärken / Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> + Möglichkeit, HDTV auch auf Basis von DVB-T einzuführen + Möglichkeit eines DVB-T und DVB-T2 Simulcasts + Möglichkeit eines SDTV und HDTV Simulcasts 	<p>Schwächen / Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ineffiziente Nutzung des knappen Guts Funkfrequenzen durch weitere Aufteilung des Subbandes 790-862 MHz - Keine Förderung der Breitbandversorgung im ländlichen Raum aufgrund geringer Frequenzbandbreiten - Keine Frequenzversteigerungserlöse seitens öffentlichem Rundfunk zu erwarten - Notwendigkeit der Umlagerung von ca. 20% der professionellen Drahtlosproduktionsmittel (PMSE) in andere Frequenzbänder aufgrund des Verdichtungseffekts/der Aufteilung des Subbandes - Harmonisierung der Nutzung der oberen Digitalen Dividende auf EU-Ebene nicht möglich - Störung drahtloser Telekommunikationsdienste in den Nachbarländern Deutschland und Schweiz
<p>Chancen / Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> + Steigerung der technischen Qualität des Fernsehens bei HDTV Einführung + Ggf. Förderung der Sendervielfalt 	<p>Risiken / Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erhöhten Netzkosten für die Rundfunkanbieter stehen keine neuen Erlösquellen gegenüber - Auf Basis hoher Verbreitungskosten und geringer Reichweite sind keine neuen Inhalte über diesen Verbreitungskanal zu erwarten und somit keine positiven Effekte für die Rundfunk- und Kulturvielfalt - Geschäftsmodell insbesondere für HDTV noch unklar - Finanzierung von HDTV sowie DVB-T2 Einführung unklar - Potenziell negative Wettbewerbseffekte in der Mobilfunkbranche, da Frequenzen nur für ein bis zwei Breitband-Mobilfunknetze ausreichen

Abbildung 37: Priorisierte SWOT-Darstellung des Szenarios "geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk"

Die hier priorisierten Themenfelder werden zunächst zu zusammenhängenden Themenbereichen zusammengefasst und im Folgenden einer eingehenden Analyse unterzogen.

Aspekte der Breitbandabdeckung insbesondere im ländlichen Raum

Stärken: -

Schwächen: Keine Förderung der Breitbandversorgung im ländlichen Raum auf Grund geringer Frequenzbandbreiten

Chancen: -

Risiken: -

Auf Basis dieses Handlungsszenarios stehen maximal nur rund 30 MHz-Frequenzbandbreite für die Nutzung durch Breitband-Mobilfunk zur Verfügung. Legt man hier die Formel zur Berechnung der möglichen Bandbreiten aus Kapitel 1.1.6 zur Grunde ergibt sich, dass bei 350 potenziellen Kunden in einer Funkzelle nur eine Summenbitrate von rund 3 Mbit/s möglich sein würde. Daher kann man bei diesem Anwendungsszenario nicht von einer wirklichen Verbesserung der Breitbandversorgung in ländlichen Regionen sprechen, denn nur für rund 4 % der Bevölkerung wäre somit eine Verbesserung gegenüber der heutigen Situation zu erreichen. Auch für die rund 22 % der Bevölkerung die heute von der Nutzung von γ -Breitband ausgeschlossen sind, wäre auf absehbare Zeit keine Verbesserung der Breitbandversorgung darstellbar.

Daraus resultiert auch, dass die positiven Effekte des Infrastrukturwettbewerbs und auch der Co-Finanzierungsanteil des Mobilfunks für den weiteren Glasfaserausbau in der Fläche weitgehende ausbleiben würde.

Aspekte der effizienten Frequenznutzung

Analysiert werden die folgenden Aspekte:

- Stärken: -
- Schwächen: Ineffiziente Nutzung des knappen Guts Funkfrequenzen durch weitere Aufteilung des Subbandes 790 bis 862 MHz
- Chancen: -
- Risiken: -

Aufgrund der in den Allotments auf Basis von GE06 festgelegten möglichen Kanalbelegung für Rundfunknutzung in den Kanälen 61 bis 69 werden im Großraum Wien nur zwei zusätzliche Kanäle (62 und 65) nutzbar sein. Zieht man nun auch die notwendigen Schutzabstände zwischen Rundfunk- und Breitband-Nutzung in Betracht wird dieses Subband weiter zerstückelt, so dass diese Nutzung eine sehr ineffiziente Verwendung der Frequenzen darstellt (vgl. dazu Kapitel 2.5.3).

Aspekte der Einführung und Nutzung von HDTV und DVB-T2

Analysiert werden die folgenden Aspekte:

- Stärken: Möglichkeit eines DVB-T und DVB-T2 Simulcasts
Möglichkeit eines SDTV und HDTV Simulcasts
- Schwächen: -
- Chancen: Steigerung der technischen Qualität des Fernsehens bei HDTV-Einführung
- Risiken: -

Die geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk bietet im Wesentlichen den Vorteil, dass im Großraum Wien zwei zusätzliche Kanäle für DVB-T Multiplexe zur Verfügung stehen, die eine ausgedehnte Simulcast-Phase bei einer möglichen zukünftigen HDTV-Einführung ermöglichen würden. Im Rest der Republik würde dieses Nutzungsszenario kaum Änderungen bewirken. Weitere Kanäle wären aufgrund der international koordinierten Frequenznutzung dann in Österreich nicht verfügbar.

Kommerzielle Aspekte: Finanzierung und Business Modell

Analysiert werden die folgenden Aspekte:

- Stärken: -
- Schwächen: Verwendete Frequenzen stiften für nur rund 6 bis 9% der Bevölkerung Nutzen
- Chancen: Kostenreduktion im Sendernetzbetrieb bei Einführung von DVB-T2 und MPEG4 ohne (nennenswerte) Simulcast-Phase
- Risiken: Geschäftsmodell insbesondere für HDTV noch unklar

Finanzierung von HDTV sowie DVB-T2 Einführung unklar

Erhöhten Netzkosten für die Rundfunkanbieter stehen keine neuen Erlösquellen gegenüber

Derzeit gibt es drei unterschiedliche Primärnutzergruppen die als potenzielle Nutzer weiterer Frequenzen für die terrestrische TV Übertragung in Betracht kommen:

- Öffentlich-rechtlicher Rundfunk
- Private TV-Sender mit nationaler Verbreitung
- Regionale und lokale TV-Sender.

Alle drei Anwendergruppen haben unterschiedliche Finanzierungs- und Geschäftsmodelle. Jedoch konnten im Rahmen der Expertengespräche im Januar und Februar 2010 die Vertreter dieser Anwendergruppen keine konkreten und kurzfristig umsetzbaren Vorschläge für die Finanzierung weiterer TV-Kanäle machen.

Vor allem die privatwirtschaftlich organisierten Sender haben aufgrund der relativ zu den anderen Plattformen hohen Verbreitungskosten der DVB-T-Plattform derzeit kein Interesse an weiteren terrestrischen Übertragungskapazitäten. Auch eine terrestrische HDTV-Einführung seitens der Privatsender ist aufgrund der hohen Kosten und der vorerst fehlenden Geschäftsmodelle unrealistisch.

Bleibt also allein der öffentlich-rechtliche Rundfunk, der vehement die Notwendigkeit von weiteren Übertragungskapazitäten fordert, und aufgrund der Gebührenfinanzierung sowie weiterer öffentlicher Fördermittel hier offensichtlich keinen Finanzierungsvorbehalt sieht.

Verdichtungsproblematik des Frequenzspektrums mit Hinblick auf die Sekundärnutzung

Stärken: -

Schwächen: Ggf. Notwendigkeit der Umlagerung von ca. 20 % der professionellen Drahtlosproduktionsmittel (PMSE) in andere Frequenzbänder aufgrund des Verdichtungseffekts und der Aufteilung des Subbandes

Chancen: -

Risiken: -

Durch die Digitalisierung des Rundfunks werden, wie in Kapitel 1.1.1 dargestellt, die Funkfrequenzen deutlich effizienter genutzt. Dadurch entsteht eine Verdichtung des Frequenzspektrums, das die Sekundärnutzung durch PMSE erheblich einschränkt. Gleichzeitig steigt der Frequenzbedarf der Sekundärnutzer immer weiter an, da z. B. Medienproduktionen und Kulturveranstaltungen immer aufwendiger in der Produktion werden, sowie deren Anzahl insgesamt ansteigt. Tangiert sind hiervon gleichwohl privatwirtschaftliche, soziale, kulturelle und öffentlich-rechtliche Veranstalter und Betreiber unterschiedlicher Größe.

Sowohl die Einführung neuer TV-Programme und der HDTV-Technologie einerseits, als auch die mögliche Nutzung eines Teiles der Frequenzen der Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk andererseits, werden dieses Problem weiter verschärfen. Es ist nicht auf Österreich beschränkt, sondern tritt so auch in allen anderen europäischen Ländern auf. Daher sind hierfür europaweit anwendbare Lösungen zu entwickeln.

Allerdings lässt sich dieses Problem nicht durch eine einzelne Maßnahme lösen. An dieser Stelle muss daher auf die Arbeit der Arbeitsgruppe TG4 der CEPT verwiesen werden (vgl. dazu Kapitel

2.4.1.). Allerdings ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abzusehen, wie und ob die Vorschläge der TG4 mit dem Mischnutzungsszenario kompatibel sind.

Aspekte der Frequenzkoordination mit Nachbarstaaten und Europäische Koordination

Stärken:

-

Schwächen:

Störung drahtloser Telekommunikationsdienste in den Nachbarländern Deutschland und Schweiz

Harmonisierung der Nutzung der oberen Digitalen Dividende auf EU Ebene für Rundfunk nicht möglich

Chancen:

-

Risiken:

-

Die geteilte Nutzung der oberen Digitalen Dividende wäre ein österreichischer Sonderweg, der sich nicht mit den Empfehlungen der EU in Übereinstimmung bringen lässt. Daher kann davon ausgegangen werden, dass sich auch die Nachbarstaaten, die sich noch nicht definitiv für eine Widmung der oberen Digitalen Dividende entschieden haben, diesen Weg nicht mitgehen werden. Daher wird es nicht nur zu Problemen in der Frequenzkoordination mit Deutschland und der Schweiz kommen, die sich bereits für die Breitband-Mobilfunk Nutzung entschieden haben, sondern voraussichtlich auch mit den anderen Nachbarstaaten. Ein erhöhter Koordinationsaufwand und höhere Nutzungseinschränkungen im Bereich der Digitalen Dividende in Österreich und den Nachbarstaaten wären die Folge dieses Szenarios (vgl. dazu 2.5.3). Darüber hinaus stellt dieses Nutzungsszenario eine „Nicht-Umsetzung“ der bevorstehenden Entscheidung der Europäischen Kommission bezüglich der Nutzung der Digitalen Dividende dar (vgl. dazu Abschnitt 2.5.4).

Zwischenfazit zur geteilten Nutzung der oberen Digitalen Dividende durch Rundfunk und Breitband-Mobilfunk:

Die geteilte Nutzung der oberen Digitalen Dividende durch Rundfunk und Breitband-Mobilfunk ermöglicht nur eine sehr geringe Erhöhung der Breitbandbevölkerungsabdeckung in ländlichen Gebieten, sowie eine Verbesserung der Breitbandqualität (i. S. v. Zugangsgeschwindigkeit und Zugriffszeiten). Voraussichtlich würden nur rund 4 % der Bevölkerung von diesem Effekt profitieren. Darüber hinaus wird der mögliche Co-Finanzierungsanteil des Mobilfunksektors für Glasfasernetzausbau in ländlichen Regionen weitgehend ausfallen. Die wettbewerblichen Auswirkungen sind negativ.

Dadurch, dass im Bereich der unteren und oberen Digitalen Dividende aber rund 350 MHz für den Rundfunk zur Verfügung stehen, kann das Ziel der Zukunftssicherung der terrestrischen Plattform auf einfache Weise erreicht werden. Durch die Zerstückelung der oberen Digitalen Dividende wird das verfügbare Frequenzspektrum allerdings äußerst ineffizient genutzt. Hinzu kommt, dass die Zerstückelung bei gleichzeitiger Verdichtung dazu führen wird, dass PMSE-Anwendung, wie in den Nutzungsszenarien „Rundfunk“ und „Breitband-Mobilfunk“ ebenfalls umgelagert werden müssen.

Da diese geteilte Nutzung einen österreichischen Sonderweg darstellen würde, wäre eine Europäische Harmonisierung damit nicht erreichbar. Eine Beeinträchtigung der Frequenznutzung in Grenzgebieten wäre unausweichlich und die grenzübergreifende Frequenzkoordination mit den Nachbarstaaten würde wesentlich erschwert werden.

2.6.4 Szenario 4: Aufschiebung der Entscheidung

Auf Basis der Erkenntnisse aus der Literaturrecherche, den Experteninterviews sowie des Stakeholder-Workshops und eigener Analysen ergibt sich die folgende Darstellung von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken für das Szenario „Aufschiebung der Entscheidung“:

<p>Stärken / Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> + Besseres Entscheidungswissen bzgl. Störpotenzial etc. durch gezielte Experimente und längere Anpassungsphase möglich + Einfache Nutzbarmachung der Frequenzen für zukünftige Anwendungen und Technologien 	<p>Schwächen / Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertagen der Entscheidung auf 2015 - Ineffiziente Nutzung des knappen Guts „Funkfrequenzen“ - Keine Verbesserung der Breitbandversorgung in ländlichen Gebieten - Internationale Koordination erst nach erfolgter Entscheidung möglich / Harmonisierung auf EU-Ebene wird verzögert - Keine Investitionssicherheit für Nutzer drahtloser Produktionsmittel (PMSE) - Keine Investitionssicherheit für Telekommunikations-/ Mobilfunkanbieter - Aktive Rolle Österreichs bei der grenzübergreifenden Frequenzkoordination eingeschränkt
<p>Chancen / Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> + Kurzfristig mit wenig politischen Konflikten in Österreich verbunden 	<p>Risiken / Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kein positiver Effekt für die Rundfunk- und Kulturvielfalt - Potenziell negative Beschäftigungseffekte in der Mobilfunkbranche, wenn Österreich die Vorreiterrolle im mobilen Breitband verliert

Abbildung 38: SWOT-Darstellung des Szenarios „Aufschiebung der Entscheidung“

Auf Basis dieser Übersicht über Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken für das Szenario „Aufschiebung der Entscheidung“ wird nun im zweiten Schritt die Priorisierung der Einzelaspekte nach Relevanz für die Bewertung auf Basis des Inkrementalwerts dieses Nutzungsszenarios vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Priorisierung sind in der folgenden Abbildung zusammengefasst, wobei die jeweils relevanten Aspekte hervorgehoben sind:

<p>Stärken / Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> + Besseres Entscheidungswissen bzgl. Störpotenzial etc. durch gezielte Experimente und längere Anpassungsphase möglich + Einfache Nutzbarmachung der Frequenzen für zukünftige Anwendungen und Technologien 	<p>Schwächen / Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertagen der Entscheidung auf 2015 - Ineffiziente Nutzung des knappen Guts „Funkfrequenzen“ - Keine Verbesserung der Breitbandversorgung in ländlichen Gebieten - Internationale Koordination erst nach erfolgter Entscheidung möglich / Harmonisierung auf EU Ebene wird verzögert - Keine Investitionssicherheit für Nutzer drahtloser Produktionsmittel (PMSE) - Keine Investitionssicherheit für Telekommunikations-/ Mobilfunkanbieter - Aktive Rolle Österreichs bei der grenzübergreifenden Frequenzkoordination eingeschränkt
<p>Chancen / Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> + Kurzfristig mit wenig politischen Konflikten in Österreich verbunden 	<p>Risiken / Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kein positiver Effekt für die Rundfunk- und Kulturvielfalt - Potenziell negative Beschäftigungseffekte in der Mobilfunkbranche, wenn Österreich die Vorreiterrolle im mobilen Breitband verliert

Abbildung 39: Priorisierte SWOT-Darstellung des Szenarios „Aufschub der Entscheidung“

Die hier priorisierten Themenfelder werden zunächst zu zusammenhängenden Themenbereichen zusammengefasst und im Folgenden einer eingehenden Analyse unterzogen.

Politische und industriepolitische Aspekte

Stärken:

-

Schwächen:

Keine Verbesserung der Breitbandversorgung in ländlichen Gebieten

Chancen:

Kurzfristig mit wenig politischen Konflikten in Österreich verbunden

Risiken:

Potenziell negative Beschäftigungseffekte in der Mobilfunkbranche, wenn Österreich die Vorreiterrolle im mobilen Breitband verliert.

Durch den Aufschub der Entscheidung zur Nutzung der oberen Digitalen Dividende kann die Breitbandversorgung in ländlichen Gebieten weder quantitativ noch qualitativ gesteigert werden. Auch das Ziel der Förderung der Zukunftssicherheit des terrestrischen Rundfunks und der Medienvielfalt wird nicht positiv beeinflusst, weder im Vergleich zu den anderen Szenarien noch zum Status quo. Der Effekt dieser Nutzungsart auf die Innovationsförderung ist differenziert zu bewerten. Zum einen ist der Effekt tendenziell positiv in Bezug auf die Möglichkeit des ausgiebigen Testens neuer innovativer Technologien unter realen Bedingungen. Exemplarisch seien hier Test im Umfeld der Einführung neuer Rundfunktechnologien oder auch Sekundärnutzungsmöglichkeiten, wie z. B. Cognitive Radio genannt. Allerdings sind diese Testphasen, wenn auch mit mehr Aufwand und weniger Funkbandbreite, auch bei Nutzung der oberen Digitalen Dividende für eine der beiden vorangestellten Nutzungsformen möglich, so dass dieser Effekt insgesamt sehr gering ist. Eindeutig negativ ist jedoch der Innovationseffekt in Bezug auf die österreichische Mobilfunkbranche. Unter diesem Nutzungsszenario würden zunächst Breitband-Mobilfunk Netze und Dienste in anderen Ländern eingeführt und somit auch dort die ent-

sprechenden Anwendungen und Dienste entwickelt, getestet und umgesetzt. Daraus lassen sich auch die tendenziell negativen Beschäftigungseffekte innerhalb der österreichischen Mobilfunkbranche ableiten, die mit dem Verlust der internationalen Spitzenrolle Österreichs bei Angebot und Nutzung von Mobilfunk-Dienstleistungen einhergehen würde. Zum jetzigen Zeitpunkt sind diese Effekte jedoch nicht quantifizierbar.

Aspekte möglicher Störungen im Gleichkanalbetrieb sowie in Nachbarländern

Stärken: Besseres Entscheidungswissen bzgl. Störpotenzial etc. durch gezielte Experimente und längere Anpassungsphase möglich

Schwächen: -

Chancen: -

Risiken: -

Wie im Kapitel 2.6.2 ausgeführt, wird es Gleichkanal- aber möglicherweise auch Nachbarkanal-Interferenzen geben. Diese sind technisch-betrieblich soweit reduzierbar, dass die Koexistenz der Dienste DVB-T und Breitband-Mobilfunk (Nachbarkanal-Interferenzen) sowie DVB-C und Breitband-Mobilfunk (Gleichkanal-Interferenzen) aber auch den entsprechenden Sekundärnutzungen, wie PMSE oder Cognitive Radio, kurz- bis mittelfristig gewährleistet werden kann. Bei Aufschub der Entscheidung zur Nutzung der oberen Digitalen Dividende steht viel Zeit zur Verfügung diese Störbeeinflussungen zu begutachten, zu analysieren und entsprechende Maßnahmen zu entwickeln.

Da die zugrunde liegenden physikalischen, technischen und betrieblichen Bedingungen aber in anderen Ländern, welche die obere Digitale Dividende bereits vor Österreich nutzen werden, identisch, oder zumindest weitgehend gleichartig sind, werden die entsprechenden Maßnahmen auch von dort zu übernehmen sein. Insgesamt wird dieser Effekt daher als positiv aber sehr gering eingeschätzt. Darüber hinaus wird eine bestmögliche Vermeidung von gegenseitiger Störbeeinflussung verschiedener Anwendung nur möglich sein, wenn alle Beteiligten an der Lösung dieses Problems beteiligt sind. Dazu ist es aber auch notwendig kurzfristig klare Rahmenbedingungen für die Lösungsfindung zu schaffen. Diese klaren Rahmenbedingungen können nur durch eine zügige Vergabeentscheidung zugunsten einer der beiden Primärnutzungsarten – also Rundfunk oder Breitband-Mobilfunk – geschaffen werden.

Aspekte der effizienten Frequenznutzung

Stärken: Einfache Nutzbarmachung der Frequenzen für zukünftige Anwendungen und Technologien

Schwächen: Ineffiziente Nutzung des knappen Guts „Funkfrequenzen“

Chancen: -

Risiken: -

Bei Aufschub der Entscheidung zur Nutzung der oberen Digitalen Dividende handelt es sich faktisch um eine temporäre Nicht-Nutzung des entsprechenden Frequenzbands durch die im Rahmen von GE06 festgelegten Primärnutzungen. Daher ist dieses Szenario eine sehr ineffiziente Nutzung des knappen Guts Funkfrequenzen. Bei diesem Nutzungsszenario würde also ein, mit 72 MHz recht großer, und vor allem aufgrund der guten Funkausbreitungsbedingungen auch relativ wertvoller Frequenzbereich auf mittlere Sicht nur für Testzwecke (Primärnutzer) und für Sekundärnutzungen verwendet werden können.

Aspekte der Investitionssicherheit

Stärken: -

Schwächen: Keine Investitionssicherheit für Nutzer drahtloser Produktionsmittel (PMSE)

Keine Investitionssicherheit für Telekommunikations-/ Mobilfunkanbieter

Chancen: -

Risiken: -

Da es sich bei einem Aufschub der Entscheidung zur Nutzung der oberen Digitalen Dividende im Kern um eine Verschiebung der Vergabeentscheidung auf 2015 handelt, wird die notwendige Investitionssicherheit für die möglichen Primär- und Sekundärnutzungen in diesem Übergangszeitraum nicht geschaffen, was negative wirtschaftliche Folgen haben würde. Der Rundfunk wäre unserer Einschätzung nach davon nur gering betroffen, da der derzeitige Frequenz- und der damit einhergehende Investitionsbedarf, wie in Kapitel 2.6.1 ausgeführt, kurzfristig eher gering ist.

Auf der anderen Seite wären auch die PMSE-Betreiber in Punkto Investitionssicherheit negativ beeinflusst. Zwar können die Frequenzen der Kanäle 61 bis 69 für den Übergangszeitraum weiter genutzt werden, aber, die aufgrund der europäischen Frequenzharmonisierungen notwendige Umlagerung von Anwendungen wird nicht aktiv vorangetrieben. Die aufgrund der weiteren Verdichtung des gesamten Frequenzspektrums zunehmende Frequenzknappheit macht auch in diesem Szenario mittelfristig die Einführung effizienterer PMSE-Anlagen sowie die Umlagerung von Anwendungen erforderlich. Notwendige Entwicklungen würden seitens der Industrie, bei Unklarheit über die zukünftig nutzbaren Ersatzfrequenzen, nicht mit dem notwendigen Nachdruck vorangetrieben. Auch die PMSE-Betreiber selbst würden die dazu notwendigen Investitionen weiter zurückstellen. Damit würde die notwendige Weiterentwicklung dieses Anwendungsbereichs in Österreich nur verzögert möglich sein. Auch für die Mobilfunkbranche wird in der Übergangszeit keine Investitionssicherheit herzustellen sein. Die Breitband-Mobilfunkdienste würden zunächst auf die bestehenden UMTS-Bänder und ggf. das UMTS-Erweiterungsband konzentriert werden müssen. Da im Bereich der derzeit genutzten Bänder keine Ausweichkapazitäten vorhanden sind, wäre ein Sprung auf die neue Technologie (LTE) nicht möglich. Aufgrund der Unsicherheit würden hierdurch notwendige Investitionen in die Netzentwicklung verzögert.

Aspekte der Frequenzkoordination mit Nachbarstaaten

Stärken: -

Schwächen: Aktive Rolle Österreichs bei der grenzübergreifenden Frequenzkoordination eingeschränkt

Chancen: -

Risiken: -

Um eine aktive Rolle bei der grenzübergreifenden Frequenzkoordination einnehmen zu können, bedarf es einer klaren Positionierung bezüglich der Nutzung der Funkfrequenzen. Im Rahmen des Szenarios „Aufschub der Entscheidung“ zur Nutzung der oberen Digitalen Dividende ist diese für das Subband 790 bis 862 MHz nicht gegeben. Damit fehlt auch ein wichtiger Eckpunkt für die Weiterentwicklung von weiteren Frequenzbändern, wie z. B. der unteren Digitalen Dividende. Hier gibt es eine Reihe von möglichen Anwendungsszenarien, auch außerhalb der hier beschriebenen Primärnutzungsarten Rundfunk und Breitband-Mobilfunk, wie z. B. die Weiter-

entwicklung des BOS¹²⁹-Funknetzes hin zu weit- und breitbandigen Anwendungen. In Vorbereitung auf die WRC12 ist zum gesamten Themenkomplex Frequenzpolitik und Frequenzmanagement eine österreichische Position zu entwickeln, die den Bedürfnissen der aktuellen und potenziellen Nutzern bestmöglich Rechnung trägt. Die Vergabeentscheidung bezüglich der oberen Digitalen Dividende kann dabei nur ein erster Schritt sein. Dieser ist aber kurzfristig anzugehen, um eine umfassende Positionierung Österreichs zu ermöglichen.

Zwischenfazit zur Nutzung der oberen Digitalen Dividende bei Aufschub der Entscheidung:

Bei der Verwendung der oberen Digitalen Dividende als Innovationsreserve handelt es sich faktisch um eine temporäre Nicht-Nutzung des entsprechenden Frequenzbands durch die im Rahmen von GE06 festgelegten Primärnutzungen.

Daher kann die Breitbandversorgung in ländlichen Gebieten auf diese Weise weder quantitativ noch qualitativ gesteigert werden. Geht man davon aus, dass die Frequenzen der unteren Digitalen Dividende derzeit für die Bedürfnisse des Rundfunks ausreichend sind, und auf Basis der Einführung technologischer Weiterentwicklungen wie DVB-T2 und MPEG-4 auch mittelfristig ausreichen werden, um die Bedürfnisse des Rundfunks befriedigen zu können, sind keine nennenswert negativen Auswirkung für den Rundfunk auf Basis dieser Nutzungsmöglichkeit zu erkennen. Aus Sicht der PMSE-Anwender als Sekundärnutzer hat diese Nutzungsmöglichkeit kurzfristig – also für den Übergangszeitraum bis zu einer langfristigen Vergabeentscheidung – Vorteile. Allerdings wird die Sekundärnutzung aufgrund der Nutzungseinschränkungen in den Grenzgebieten durch eine weitere Verdichtung der Frequenzen stark eingeschränkt und somit eine Umlagerung von Anwendungen erforderlich. Ein weiterer gewichtiger Nachteil dieser Handlungsoption ist, dass Österreich aufgrund der im Wesentlichen nur vertagten langfristigen Nutzungsentscheidung in eine schlechte Ausgangsposition beim Vertreten der eigenen nationalen Interessen im Rahmen der europäischen Frequenzharmonisierung gerät. Dies kann mittelfristig zu Nachteilen für den österreichischen Rundfunk, die Mobilfunkbranche als auch die PMSE-Betreiber führen.

¹²⁹ Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben. Unter diesem Sammelbegriff sind die Netze von Polizei, Feuerwehr, Rettungs- und Hilfsdiensten zusammengefasst.

3 TEIL C – VORSCHLAG FÜR EIN OPTIMIERTES VORGEHEN FÜR DIE VERWENDUNG DER DIGITALEN DIVIDENDE IN ÖSTERREICH

3.1 Problemstellung und Ziele bei der Vergabe der Digitalen Dividende

Bei der „Digitalen Dividende“ handelt es sich um den Teil des Spektrums, der durch die Digitalisierung der ehemals analogen Rundfunkdienste aufgrund neuer, effizienterer Übertragungs- und Codiertechniken im Frequenzband 470 bis 862 MHz (Kanäle 21 bis 69) verfügbar wird. Durch die Digitalisierung ist es möglich, die vorher ausschließlich analog genutzten Frequenzen effektiver zu nutzen, da auf einer bisher analog genutzten Frequenz nun mehrere Rundfunkangebote digital verbreitet werden können. Dadurch vergrößert sich die Übertragungskapazität bei gleich bleibendem Frequenzspektrum, die Frequenzknappheit wird deutlich verringert.

Wenn man die Zahl der Fernsehprogramme und die dafür erforderlichen Frequenzen zugrunde legt, die vor dem Beginn der Analog-Digital-Umstellung im Jahr 2006 bei analoger Ausstrahlung in Österreich benötigt wurden, und sie dem Frequenzspektrum gegenüberstellt, das bei gleicher Zahl von Programmen bei digitaler Technik benötigt wird, so ergibt dies einen Wert für das frei werdende Spektrum von etwa 80 %. Anders ausgedrückt: Es ist nur noch ein Fünftel des Spektrums notwendig. Die Kapazität erhöht sich in Übereinstimmung mit internationalen Einschätzungen im Verhältnis 1:5. Dieser Trend verstärkt sich durch weiteren technischen Fortschritt (bspw. durch DVB-T2 und MPEG4). Gleichzeitig wird die effektiv nutzbare Digitale Dividende durch mögliche Störungen / Inkompatibilitäten aufgrund der jeweiligen Verwendung desselben Spektrums in den Nachbarländern reduziert.

Die im Zentrum der Studie stehende „Digitale Dividende“ beschränkt sich auf das Spektrum von 790 bis 862 MHz (obere Digitale Dividende) – auch als Kanäle 61 bis 69 bezeichnet – also einen Anteil von rund 20 % der Frequenzen des UHF-Bandes. Der Grund liegt darin, dass die Auftraggeber der Studie den Fokus auf jenen Frequenzbereich richten, für den auf EU-Ebene eine koordinierte Vorgehensweise angestrebt wird. Wenn in dieser Studie an einigen Stellen die gesamte durch Digitalisierung eingesparte Frequenzmenge adressiert wird, so ist dann von der „totalen Digitalen Dividende“ die Rede, die sich aus „unterer“ (im Bereich 470 bis 790 MHz, bzw. Kanäle 21 bis 60) und „oberer“ Digitaler Dividende (790 bis 862 MHz bzw. Kanäle 61 bis 69) zusammensetzt.¹³⁰

¹³⁰ Vgl. hierzu auch Kapitel 1.2.1.

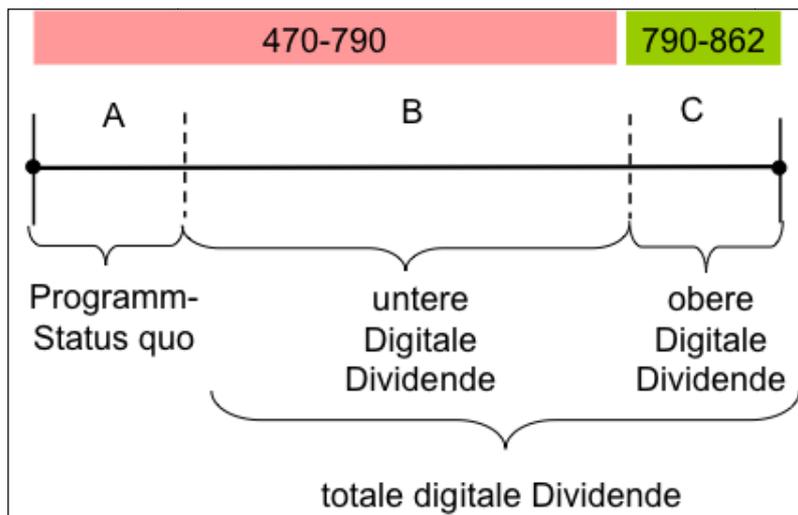


Abbildung 40: Untere und obere Digitale Dividende

Aufgrund der guten Ausbreitungsbedingungen und der verfügbaren Frequenzbandbreite sind die Frequenzen der oberen Digitalen Dividende nicht nur für Rundfunk sondern auch für Breitband-Mobilfunk besonders gut geeignet, insbesondere für mobiles Breitband zur Versorgung dünn besiedelter ländlicher Räume und für die Nutzung innerhalb von Häusern („Deep Indoor Coverage“) im urbanen Bereich.

Es lassen sich sowohl medien- als auch telekommunikationspolitische Ziele mit der Vergabepraxis der Digitalen Dividende ansteuern, wobei mögliche Zielkonflikte, der internationale und speziell europäische Kontext, sowie die österreichischen Spezifika zu berücksichtigen sind.

Die angestrebten öffentlichen Zielsetzungen umfassen:

- die Stärkung der Medienvielfalt,
- die Sicherung des öffentlich-rechtlichen Rundfunks, von österreichischer Programmproduktion, von Free-to-Air-Rundfunk,
- die Zukunftssicherheit des terrestrischen Rundfunks (inklusive HDTV),
- die Vollversorgung der ländlichen Gebiete mit Breitbandanschlüssen zur Erreichung sowohl wirtschafts- als auch demokratiepolitischer Ziele sowie
- generell die Maximierung des volkswirtschaftlichen Nutzens durch die Vergabepraxis.

Zu den diskutierten Zielen gehören zudem:

- der Schutz von Sekundärnutzern (professionelle Drahtlosmikrofontechnologie), also im Wesentlichen der in Österreich zunehmend bedeutsamen Veranstaltungsindustrie, und
- die Minimierung möglicher Störungen zwischen TV-Kabelnetz und Breitband-Mobilfunk.

Über die aufgelisteten Ziele, die im Zuge der Vergabe der Digitalen Dividende zu berücksichtigen sind, herrscht zwischen den Stakeholdern weitgehend Einigkeit. Stark unterschiedlich sind jedoch die Einschätzungen, welche Auswirkungen verschiedene Vergabeoptionen der Digitalen

Dividende auf die Erreichung dieser öffentlichen Ziele hätten. Interessenpolitisch umstritten sind weiters die Ziel-Prioritäten bei offensichtlichen Trade-offs zwischen einzelnen öffentlichen Zielen.

Die Studie orientiert sich an der übergeordneten Zielsetzung einer Optimierung der öffentlichen Zielerreichung im konvergenten Kommunikationssektor, d. h., dass möglichst viele öffentliche Ziele im Kommunikationssektor erfüllt werden sollen.

Der Kontext und Handlungsspielraum der Vergabe der Digitalen Dividende in Österreich wird sowohl durch nationale als auch durch internationale Akteure und Entwicklungen abgesteckt. Die internationalen Rahmenbedingungen und Eckpunkte ergeben sich zum einen aus Vorgaben und Empfehlungen internationaler und supranationaler Organisationen sowie durch die Strategien der Nachbarländer. Zu den zentralen Eckpunkten zählen:

- Verpflichtende Öffnung der oberen Digitalen Dividende (790 bis 862 MHz) für wahlweise (koprimäre) Rundfunk- und Mobilfunknutzung ab Mitte Juni 2015 (lt. Weltfunkkonferenz, WRC-07).
- Die konkrete Nutzungsentscheidung verbleibt bei den einzelnen Ländern.
- Als spätester Zeitpunkt für die Abschaltung des analogen terrestrischen Rundfunks im Rahmen der Digitalisierung wird von der Europäischen Kommission Anfang 2012 empfohlen (Kommission 2009/848/EG).

Die Europäische Kommission betont in einer Mitteilung (KOM(2009) 586) die volkswirtschaftlichen Vorzüge einer Vergabe eines Teils der Digitalen Dividende an den Mobilfunk, empfiehlt (Kommission 2009/848/EG) die Unterstützung der Harmonisierung von Nutzungsbedingungen im Frequenzband 790 bis 862 MHz für Nicht-Rundfunkdienste sowie die Unterlassung von Maßnahmen, die deren Einführung behindern.

Im vom Rat 2008 beschlossenen Europäischen Konjunkturprogramm wird das Ziel festgeschrieben zwischen 2010 und 2013 eine Vollversorgung mit Breitband zu erreichen. Auch in den Beratungen über die "post i2010"-Strategie der Europäischen Union wird die Umsetzung dieses Zieles bis 2013 bekräftigt.

Rundfunkdienste genießen vorerst einen besonderen Schutz. Vorhandene oder geplante Rundfunkdienste sind vor Störungen zu schützen (lt. GE06-Plan). Dies ist besonders in grenznahen Bereichen von Bedeutung, etwa im Falle des Aufbaus von Mobilfunknetzen.

Sekundäre Funkdienste genießen keinen besonderen Schutz und dürfen die primären Funkdienste nicht stören. Zu den Sekundärdiensten zählen etwa professionelle drahtlose Mikrofone wie sie bei Kulturveranstaltungen benötigt werden und die mit geringerer Sendungsleistung in bisher ungenutzten Bereichen betrieben werden. Sie sind verstreut im gesamten UHF-Spektrum angesiedelt und müssen entsprechend der Pläne bzgl. der Digitalen Dividende neu geordnet werden.

Die Strategien der Nachbarländer, insbesondere die Zeitpläne zur Digitalisierung des terrestrischen Rundfunks sowie die (Zeit-)Pläne zur Nutzung der Digitalen Dividende begrenzen den österreichischen Handlungsspielraum. Einschränkungen gibt es insbesondere in Ostösterreich und im Speziellen für den Großraum Wien, da in den entsprechenden Nachbarländern (v. a. Slowakei, Tschechische Republik, Ungarn) die Abschaltung des analogen Rundfunks, sowie die Vergabe der Digitalen Dividenden nicht nur später als in Österreich angesetzt ist (meist für 2012), sondern sich diese aufgrund der Wirtschafts- und Finanzkrise, durch die Osteuropa besonders stark getroffen wurde, voraussichtlich noch darüber hinaus verzögern wird.

Bemerkenswert ist auch, dass alle sechs europäischen Länder, die bereits eine Vergabeentscheidung getroffen haben, darunter auch die Nachbarländer Deutschland und Schweiz, sich entsprechend der Empfehlung der EU-Kommission für die Nutzung der oberen Digitalen Dividende durch Breitband-Mobilfunk entschieden haben.

3.2 Volkswirtschaftlicher Forschungsansatz und beurteilte Handlungsoptionen

Die volkswirtschaftliche Fragestellung der Studie bestand darin, in welcher Verwendung die durch technischen Fortschritt (Digitalisierung des Fernsehens) frei werdenden Frequenzen der oberen Digitale Dividende (790 bis 862 MHz) den höchsten gesamtwirtschaftlichen Wert für Österreich haben.

Die entscheidende Größe der Beurteilung ist der Inkrementalwert, das heißt der zusätzliche Wert, den die Vergabe des Inkrements (frei werdende Frequenzen) in verschiedenen Verwendungen (insb. Fernsehen, Breitband-Mobilfunk, Schnurlosmikrofone) hätte, wobei die beiden Ersteren im Mittelpunkt stehen. Der relevante Vergleich bezieht sich also nicht allgemein auf den Rundfunk (Fernsehen) bzw. Breitband-Mobilfunk insgesamt. Verglichen werden insbesondere die Inkrementalwerte dieser Frequenzen für

- (a) das Fernsehen (z. B. zusätzliche Fernsehprogramme, Umstellung auf HDTV) und
- (b) Ausmaß und Qualität der Versorgung mit mobilem Breitband in Österreich.

Dies schließt in beiden Nutzungsbereichen die Verbesserung gegenüber der bestehende Situation ebenso ein wie alternative Zielerreichungsmöglichkeiten (z. B. alternative Frequenzen oder alternative Distributionswege, Techniken etc.). Die gesellschaftlichen Grenznutzenfunktionen der Nutzungsarten, welche die Grundlage für die Inkrementalwerte darstellen, werden qualitativ abgeschätzt.

Aufgrund der vom Auftraggeber vorgegebenen Beschränkung auf die Vergabeentscheidung für die obere Digitalen Dividende verbleibt bereits a priori ein wesentlicher Teil der totalen Digitalen Dividende beim Fernsehen. Damit können zusätzliche Angebote (Ziel: Medienvielfalt) und technische Weiterentwicklungen in Richtung HDTV (Ziel: Zukunftssicherheit) realisiert werden. Durch Nutzung dieses Teils der Digitalen Dividende wurde für das terrestrische Fernsehen bereits

- eine Verdopplung der bundesweit empfangbaren TV-Programme von drei auf sechs,
- eine Erhöhung der Bevölkerungsabdeckung von rund 70 % auf derzeit 93 % der TV-Haushalte,
- die Einführung der Verbreitung regionaler TV-Sender,
- sowie das Handy Fernsehen im DVB-H Standard realisiert.

Unter dieser Prämisse unterscheiden wir zwischen vier grundsätzlichen Handlungsoptionen, die als Szenarien bezeichnet werden und im Rahmen der Studie einer systematischen Analyse unterzogen wurden.

Szenario 1: Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Rundfunk

Szenario 2: Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk

Szenario 3: Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk

Szenario 4: Aufschieb der Entscheidung („wait and see“)

Als Ergänzung der volkswirtschaftlichen Nutzenanalyse wurde eine betriebswirtschaftliche Situationsanalyse der vier grundsätzlichen Handlungsoptionen vorgenommen. Hierbei wurden anhand einer SWOT-Analyse die jeweiligen Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der Szenarien dargestellt und in Bezug auf ihre jeweilige Relevanz für die anstehende Vergabeentscheidung bewertet. Somit liegen auch der SWOT-Analyse die oben angeführten Überlegungen zum Inkrementalnutzen zugrunde.¹³¹

Wir unterscheiden in dieser Studie zwischen den drei Breitbandarten

- α -Breitband (mind. 144 kbit/s bis 1 Mbit/s), entsprechend den Mindestkriterien für die statistische Erfassung in nationalen und europäischen Vergleichsstatistiken
- β -Breitband (mind. 1 Mbit/s bis 6 Mbit/s), entsprechend der aktuell vorherrschenden öffentlichen Meinung, was derzeit als Breitband zu bezeichnen sei, und
- γ -Breitband (mind. 6 Mbit/s) als zukunftsorientierter Breitbanddefinition (vgl. dazu Kapitel 1.1.5).

3.3 Gegenüberstellung der Alternativen

3.3.1 Vergabe an den Rundfunk

Volkswirtschaftliche Bewertung

Man kann davon ausgehen, dass die potenziellen Verwendungen der Digitalen Dividende beim digitalen Fernsehen (Erhöhung der Zahl und Verbreitung der Programme und die technische Qualitätserhöhung in Form von HDTV) bereits mit der unteren Digitalen Dividende, die bei DVB-T verbleibt, möglich ist.

Für die volkswirtschaftliche Bewertung ist insbesondere zu berücksichtigen, dass im internationalen Vergleich die ausschließliche Nutzung von digitaler Terrestrik in Österreich gering ist und eine abnehmende Tendenz zeigt. Nur ca 6 % der österreichischen Haushalte empfangen ihre Fernsehsignale ausschließlich terrestrisch, darüber hinaus wird digitales terrestrisches Fernsehen noch von einer erheblichen Zahl von Zweitgerätenutzern verwendet. Es hätten also nur wenige österreichische Haushalte einen Vorteil von einer Vergabe der oberen Digitalen Dividende an den Rundfunk.

Außerdem ist der Inkrementalnutzen für jeden der genannten Haushalte durchschnittlich gering, da alternative Übertragungswege für die Fernsehsignale verfügbar sind. Nahezu jeder Haushalt kann sich entscheiden, ein weit größeres Programmangebot (auch in HD) entweder via Kabel oder Satellit zu empfangen, viele auch über das Telekommunikationsnetz (IPTV).

Des Weiteren gilt für den vergleichsweise kleinen österreichischen Fernsehmarkt, dass aufgrund der nicht realisierten Kostendegression hohe Stückkosten pro Zuschauer bzw. pro Konsumminute anfallen, die zusätzliche Programme (insbesondere solche mit österreichischen Inhalten) schwer finanzierbar machen. Dies bedeutet auch, dass der Beitrag der realistischerweise zu erwartenden zusätzlichen Programmangebote zur publizistischen Vielfalt und zur Meinungsvielfalt (ins-

¹³¹ Vgl. dazu Kapitel 2.6.

besondere was österreichische Sachverhalte betrifft) relativ gering sein wird, insbesondere auch im Vergleich zum Breitband-Mobilfunk.

Die Tatsache hoher Stückkosten pro Konsumminute gilt nicht nur für die Programminhalte, sondern auch für deren Distribution. Volkswirtschaftlich betrachtet ist die terrestrische Programmverbreitung besonders teuer. Private Anbieter würden diesen Distributionsweg vermutlich nur dann nutzen, wenn sie von den anderen Anbietern (insb. ORF) via Preisdifferenzierung subventioniert würden.

Hinzu kommt, dass die bisher übliche Gratisbereitstellung von Frequenzen für das Fernsehen dazu geführt hat, dass mit den Frequenzen ineffizient umgegangen wurde. Das heißt, es bestehen in diesem Bereich gravierende technische Ineffizienzen. Bei Frequenzknappheit sind pro Frequenzeinheit quantitativ und qualitativ (HD) wesentlich mehr Angebote möglich als die jetzigen Frequenzforderungen des Rundfunks an die Politik suggerieren.

Fazit: Eine volkswirtschaftliche Begründung für eine Vergabe der oberen Digitalen Dividende an das Fernsehen ist nicht ersichtlich.

Ergebnisse der SWOT-Analyse

Bei der Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Rundfunk können die Ziele der Förderung von Rundfunk und Zukunftssicherung der Plattform DVB-T in einfacher Weise realisiert werden. Eine Einführung von DVB-T2, HDTV, sowie eine Steigerung der Programmvielfalt sind technisch ohne absehbare Probleme realisierbar. Allerdings wird die Frequenzeffizienz nicht gefördert, da das verfügbare Frequenzspektrum für diese eine Nutzungsart auf absehbare Zeit größer sein wird, als die korrespondierende Nachfrage. Dies beruht zum einen auf den relativ hohen Produktions- und Verteilkosten der Inhalte und zum anderen auf den Finanzierungs- und Geschäftsmodellen der jeweiligen Anbieter. Auch erscheint es aus heutiger Sicht aufgrund der nicht gegebenen Wirtschaftlichkeit unwahrscheinlich, dass die Programmvielfalt durch diese Nutzungsart wirklich gesteigert wird.

Durch die Verwendung der totalen Digitalen Dividende für ‚nur‘ eine primäre Nutzungsart wird das Ziel der Verbesserung der Breitbandabdeckung und Breitbandqualitätssteigerung nicht gefördert. Durch fehlenden Infrastrukturwettbewerb in der Fläche und den ausbleibenden Co-Finanzierungsanteil des Mobilfunksektors, wird der Breitband-Festnetz-Ausbau auf absehbare Zeit nur in Städten erfolgen.

Im Falle der Nutzung der oberen Digitalen Dividende zur Einführung von terrestrischem HDTV und einer Erhöhung der Programme wird es zu einer Verdichtung des Frequenzspektrums kommen, die eine Umlagerung von PMSE-Anwendungen in andere Frequenzbereiche notwendig machen wird.

Technisch-regulatorische Bewertung

Die ORS hat für die Rundfunkseite einen Frequenzbedarf in der oberen Digitalen Dividende angemeldet, der erforderlich sei, um zusätzliche Programme – in Summe 10 Programme in HD und 15 Programme in SD-Qualität – auszustrahlen.

Es ist möglich, den damit verbundenen Frequenzbedarf im Band III in Anspruch zu nehmen, insbesondere, um den Einsatz von DVB-T2-Decodern zu realisieren.

Die dafür erforderlichen Außenantennen, die notwendig sind, um die größere Länge der Antenne darstellen zu können, sollten ihre Eignung in Praxistests nachweisen.

Fazit: Der Rundfunk ist auch bei voller Erfüllung seines Frequenzbedarfs durch 10 HD- und 15 SD-Programme nicht auf das Spektrum der oberen Digitalen Dividende angewiesen. Eine Zuweisung dieses Spektrums an den Rundfunk ist daher nicht gerechtfertigt.

3.3.2 Vergabe an den Breitband-Mobilfunk

Volkswirtschaftliche Bewertung

Die Analyse zeigt, dass der Inkrementalnutzen der oberen Digitalen Dividende für die Bevölkerung und die Unternehmen in Österreich besonders hoch ist, wenn sie vollständig für den Breitband-Mobilfunk und hier insbesondere zur flächendeckenden Versorgung ländlicher Räume verwendet wird. Dazu eignen sich Frequenzen der Digitalen Dividende im 800 MHz-Bereich aufgrund besonders günstiger Ausbreitungs-Charakteristika und der möglichen Mitnutzung von Standorten der 900 MHz-GSM-Netze besonders gut.

Diese Verwendung liefert wesentliche Beiträge

- zur Schließung von Breitbandversorgungslücken (die bei Festnetz-DSL, Kabel-Modem etc. bestehen), von 1 % der Bevölkerung im Fall von α -Breitband bzw. rund 4 % im Fall von β -Breitband
- zur Erhöhung von Datenraten der dortigen individuellen Nutzer und der Volumina aller Nutzer in einem Gebiet (kollektiver Aspekt), von derzeit flächendeckend 1 Mbit/s auf 6 Mbit/s und mehr für rund 20 % der Bevölkerung
- zur Ermöglichung der mobilen/nomadischen Nutzung (für Einwohner, Geschäftsleute, Touristen etc.) im ländlichen Raum und
- zur Intensivierung des Wettbewerbs zu anderen festen (DSL, TV-Kabel) und/oder mobilen (UMTS etc.) Breitband-Infrastrukturen in den Überschneidungsflächen und damit auch
- zur Verbesserung (Bandbreite, Preise etc.) von deren Angeboten.

Die volkswirtschaftliche Analyse zeigt, dass die zusätzliche Bereitstellung von mobilem Breitband einen hohen Inkrementalnutzen für Österreich erzeugt. Darüber hinaus werden die Funkstandorte, aufgrund der steigenden Datenvolumina je Teilnehmer und je Funkstation, zukünftig ebenfalls wesentlich breitbandiger angebunden werden müssen als das heute der Fall ist. Richtfunk-basierte Anbindungen der jeweiligen Standorte reichen dann nicht mehr aus und es werden, auch in ländlichen Regionen, Glasfaserleitungen notwendig sein. Somit kann und wird die so verwendete Digitale Dividende auch einen positiven Beitrag zum Rollout von Glasfasernetzen in Österreich leisten.

Durch eine Entscheidung für die Nutzung für mobiles Breitband können auch die entstehenden Skaleneffekte in Bezug auf Mobilfunkinfrastruktur und Endgeräte genutzt werden. Durch die bereits erfolgten Vergabeentscheidungen an Breitband-Mobilfunk in andern Ländern existiert bereits ein potenzieller Endkundenmarkt von rund 220 Millionen Menschen in Europa, woraus erhebliche ökonomische Größenvorteile resultieren.

Ergebnisse der SWOT-Analyse

Die Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk ermöglicht eine vergleichsweise einfache und schnelle Erhöhung der Breitbandbevölkerungsabdeckung in ländlichen Gebieten, sowie eine Verbesserung der Breitbandqualität (i. S. v. Zugangsgeschwindigkeit und

Zugriffszeiten). Darüber hinaus wird durch den zu erwartenden Co-Finanzierungsanteil des Mobilfunksektors auch der Glasfasernetzausbau in ländlichen Regionen unterstützt.

Dadurch, dass im Bereich der unteren Digitalen Dividende 220 MHz weiterhin für den Rundfunk zur Verfügung stehen, kann auch das Ziel der Zukunftssicherung der terrestrischen Plattform erreicht werden. Hierzu sind allerdings eine Reihe technisch-betrieblicher Maßnahmen notwendig, um die Frequenzeffizienz der Plattform zu erhöhen. Eine mittelfristige Einführung von DVB-T2 und auch HDTV wird möglich sein.

Im Falle der Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk wird es zu einer Verdichtung des Frequenzspektrums kommen, die eine Verlagerung von PMSE-Anwendungen in andere Frequenzbereiche notwendig machen wird.

Im Grenzgebiet zu Italien wird es zu einem erhöhten Frequenzkoordinationsaufwand kommen. Aufgrund der vorteilhaften Topografie und der Lage sowie Ausrichtung der TV-Sendeanlagen in Italien wird erwartet, dass die möglichen Nutzungseinschränkungen gering sein werden.

Technisch-regulatorische Bewertung

Der Mobilfunk begründet den Frequenzbedarf der oberen Digitalen Dividende mit der Zielsetzung, ländliche Räume besser bzw. zusätzlich zu versorgen, sowie mit dem Bedarf, die Inhouse-Versorgung in Ballungsräumen zu verbessern. Letztere ist insbesondere bei Bürogebäuden wegen oftmals beschichteter Außenfenster bzw. wegen anderer technischer Effekte schlecht. Für diese Maßnahmen ist der Einsatz der LTE-Technik erforderlich, die sich durch hohe Reichweiten und bessere Durchdringungseffekte auszeichnet.

Fazit: Sowohl aus volkswirtschaftlicher Sicht als auch wegen technischer Kriterien ist es gerechtfertigt, die obere Digitale Dividende für Breitband-Mobilfunk zu nutzen

3.3.3 Geteilte Nutzung für Rundfunk und Breitband-Mobilfunk

Volkswirtschaftliche Bewertung

Aufgrund der möglichen Kanalbelegung für Rundfunknutzung in den Kanälen 61-69 werden im Großraum Wien nur zwei zusätzliche Kanäle (62 und 65) nutzbar sein. Zieht man nun auch die notwendigen Schutzabstände zwischen Rundfunk- und Breitband-Nutzung in Betracht wird dieses Subband weiter zerstückelt, so dass diese Nutzung eine sehr ineffiziente Verwendung der Frequenzen darstellt.

Die Frequenzen haben beim Breitband-Mobilfunk einen deutlich höheren volkswirtschaftlichen Inkrementalnutzen als beim Fernsehen (vgl. Kapitel 2.5). Die Frequenzen, die in diesem Szenario an das Fernsehen gehen würden, werden vom Breitband-Mobilfunk dringend benötigt und haben dort einen deutlich höheren volkswirtschaftlichen Inkrementalnutzen. Es wurde dargelegt, dass die potenziellen Verwendungen der Digitalen Dividende beim digitalen Fernsehen (Erhöhung der Zahl und Verbreitung der Programme und die technische Qualitätserhöhung in Form von HDTV) bereits mit der unteren Digitalen Dividende, die bei DVB-T verbleibt, möglich ist.

Weitere Argumente gegen die Vergabe von Frequenzen der Digitalen Dividende an das Fernsehen: Die ausschließliche Nutzung von digitaler Terrestrik ist in Österreich gering und zeigt eine abnehmende Tendenz. Der Inkrementalnutzen für die terrestrischen Haushalte ist durchschnittlich gering, da alternative Übertragungswege (z. B. TV-Kabelnetz, Satellit oder IPTV) für die Fernsehsignale verfügbar sind.

Für den vergleichsweise kleinen österreichischen Fernsehmarkt gilt, dass aufgrund der nicht realisierten Kostendegression hohe Stückkosten pro Zuschauer bzw. pro Konsumminute anfallen, die zusätzliche Programme (insbesondere solche mit österreichischen Inhalten) schwer finanzierbar machen. Dies bedeutet, dass der Beitrag der realistischerweise zu erwartenden zusätzlichen Programmangebote zur publizistischen Vielfalt und zur Meinungsvielfalt (insbesondere was österreichische Sachverhalte betrifft) relativ gering sein wird, insbesondere auch im Vergleich zum Breitband-Mobilfunk.

Die Tatsache hoher Stückkosten pro Konsumminute gilt nicht nur für die Programminhalte, sondern auch für deren Distribution. Volkswirtschaftlich betrachtet ist die terrestrische Programmverbreitung besonders teuer.

Auf der anderen Seite kann der im Kapitel 2.5.3 ausführlich dargestellte Inkrementalnutzen beim Breitband-Mobilfunk in dem Szenario der geteilten Nutzung nur zu einem geringen Teil erreicht werden. Hier ist insbesondere die Tatsache von Bedeutung, dass insgesamt nur maximal 30 MHz für Downlink und Uplink zur Verfügung stehen würde. Damit steht nicht genügend Frequenzspektrum für eine Versorgung mit γ -Breitband zur Verfügung. Somit lässt sich zwar die Versorgungslücke von rund 1 % im Fall von α -Breitband und etwa 4 % bei β -Breitband schließen, aber eine auch mittel- bis langfristig Nutzen stiftende Versorgungs- und Qualitätsverbesserung von Breitband in ländlichen Gebieten wird nicht eintreten.

Somit wird ein zentrales Ziel der Nutzung der oberen Digitalen Dividende für Breitband-Mobilfunk nicht erreicht. Darauf aufbauend werden auch die stimulierenden Effekte des Infrastrukturwettbewerbs in ländlichen Regionen und der Co-Finanzierungsanteil des Mobilfunks für den Glasfaserausbau großteils ausbleiben. Wohingegen die Argumente der Skaleneffekte durch den bereits heute absehbar großen EU-Binnenmarkt für Breitband-Mobilfunk in der oberen Digitalen Dividende sowie die Aspekte der Nutzung bereits bestehender Mobilfunkinfrastrukturen auch hier zum Tragen kommen.

In dem Szenario der geteilten Nutzung werden erhebliche Probleme mit den Nachbarländern auftreten. Die geteilte Nutzung der oberen Digitalen Dividende wäre ein österreichischer Sonderweg, der sich nicht mit den Empfehlungen der EU in Übereinstimmung bringen lässt. Daher kann davon ausgegangen werden, dass sich auch die Nachbarstaaten, die sich noch nicht definitiv für eine Nutzungsvariante der oberen Digitalen Dividende entschieden haben, diesen Weg nicht mitgehen werden. Daher wird es nicht nur zu Problemen in der Frequenzkoordination mit Deutschland und der Schweiz kommen, sondern voraussichtlich auch mit den anderen Nachbarstaaten. Nutzungseinschränkungen in Österreich und den Nachbarstaaten wären die Folge dieses Nutzungsszenarios.

Fazit: Eine volkswirtschaftliche Begründung für eine geteilte Vergabe der oberen Digitale Dividende an Rundfunk und Breitband-Mobilfunk ist nicht ersichtlich.

Technisch-regulatorische Bewertung

Zur Wahl steht die Nutzung von jeweils 30 MHz sowohl für den Rundfunk als auch für den Mobilfunk. Damit könnte der Frequenzbedarf des Rundfunks für zusätzliche Programme, auch im Simulcastbetrieb befriedigt werden.

Für den Mobilfunk ist diese Alternative nicht geeignet, da lediglich 2 x 15 MHz plus einer Duplex-Lücke von 12 MHz genutzt werden können. Diese Nutzung ist bereits in sich ineffizient (genutztes Spektrum vs. Lückenspektrum) und erlaubt zusätzlich keine wettbewerbliche Verwertung des Spektrums, da 15 MHz auf vier potenziell interessierte Unternehmen aufgeteilt werden müssen, während die optimale Nutzung für die LTE-Technik bereits 10 MHz bedingt.

Zusätzlich steht eine solche Regelung den Harmonisierungsbestrebungen der EU entgegen. Die Nutzung des Spektrums für den Rundfunk würde die bereits beschlossene Nutzung für den Mobilfunk in den westlichen Nachbarstaaten 150 km jenseits der Grenze zu Österreich beeinträchtigen bzw. ausschließen, und würde die angestrebte Nutzung für den Mobilfunk in den osteuropäischen Nachbarstaaten empfindlich einschränken.

Fazit: Eine geteilte Nutzung des Spektrums der oberen Digitalen Dividende für Rundfunk und den Breitband-Mobilfunk ist aufgrund der Ineffizienz der Frequenznutzung, sowie der aus dieser Nutzungsart resultierenden Probleme nicht praktikabel. Darüber hinaus ist der volkswirtschaftliche Nutzen der Frequenzen der oberen Digitalen Dividende geringer als im Szenario Nutzung für Breitband-Mobilfunk und sollte daher nicht zur Anwendung kommen.

3.3.4 Aufschub der Entscheidung

Volkswirtschaftliche Bewertung

Die frei werdenden Frequenzen gegenwärtig gar nicht zu vergeben, sondern abzuwarten, wie die weitere Entwicklung verläuft wäre dann akzeptabel, wenn die fraglichen Frequenzen gegenwärtig nicht wirklich benötigt würden und für die nächsten Jahre entweder auf der Angebotsseite (technische Innovationen, Produktentwicklungen etc.) oder auf der Nachfrageseite (Präferenzverschiebungen, neue Dienste mit anderen Anforderungen an die Übertragungsinfrastruktur etc.) wesentliche Veränderungen erwartet werden könnten, die andere Frequenznutzungen nahelegen würden.

Die fraglichen Frequenzen werden jedoch gegenwärtig benötigt, um die ländlichen Räume in Österreich mittels Breitband-Mobilfunk mit einer modernen Kommunikations-Infrastruktur voll zu versorgen und damit auch international wettbewerbsfähig zu sein. Ein Abwarten wäre also eine volkswirtschaftlich teure Option.

Ein volkswirtschaftlicher Vorteil ist dagegen nicht ersichtlich. Zweifellos werden in den nächsten Jahren weitere Innovationen auf der Angebotsseite und auf der Nachfrageseite erfolgen. Diese werden jedoch keine andere Frequenznutzung nach sich ziehen, da die Internet-Protokolle und die diesbezüglichen Infrastrukturen universell sind. Es ist ein zentraler ökonomischer Erfolgsfaktor des Internet, dass es keine Dienste-spezifischen Infrastrukturen erfordert. Dienste-spezifische Elemente finden sich nur in den Endgeräten. Da die verschiedenartigsten Dienste gleichartige Datenpakete nutzen, die von den gleichen IP-Protokollen verarbeitet und transportiert werden, ist die Internet-Infrastruktur universell, wobei die Bandbreite nach den jeweiligen Erfordernissen erhöht werden kann. Die jetzt zu installierende mobile Breitband-Infrastruktur ist damit „zukunftssicher“, so dass sie auch für kommende Innovationen genutzt werden kann.

Ein Verzögern der Frequenzentscheidung über die Digitale Dividende würde nicht nur die ländliche Breitband-Entwicklung in Österreich behindern. Es würde vor allem auch die dringend erforderliche Planungssicherheit für die Marktteilnehmer torpedieren. Dies gilt unter anderem für die Mobilfunk-Netzbetreiber, die in frühzeitiger Kenntnis der Frequenzverfügbarkeiten ihre Netzausbauplanungen volkswirtschaftlich weit effizienter realisieren können als das bei späterer Zuteilung der Fall wäre. Dasselbe gilt auch für die Hersteller und für die Betreiber von Schnurlosmikrofonen. Diese sollten so früh wie möglich ihre zukünftige Frequenzverfügbarkeit kennen. Dies reduziert im Übrigen auch die finanziellen Aufwendungen, die für die Migrierung in andere Frequenzbereiche erforderlich sein werden.

Ergebnisse der SWOT-Analyse

Bei Aufschub der Entscheidung zur Nutzung der oberen Digitalen Dividende handelt es sich faktisch um eine temporäre Nicht-Nutzung des entsprechenden Frequenzbands durch die im Rahmen von GE06 festgelegten Primärnutzungen.

Daher kann die Breitbandversorgung in ländlichen Gebieten auf diese Weise weder quantitativ noch qualitativ gesteigert werden. Geht man davon aus, dass die Frequenzen der unteren Digitalen Dividende derzeit für die Bedürfnisse des Rundfunks ausreichend sind, und auf Basis der Einführung technologischer Weiterentwicklungen wie DVB-T2 und MPEG-4 auch mittelfristig ausreichen werden um die Bedürfnisse des Rundfunks befriedigen zu können, sind keine nennenswert negativen Auswirkung für den Rundfunk auf Basis dieser Nutzungsmöglichkeit zu erkennen.

Aus Sicht der PMSE-Anwender als Sekundärnutzer hat diese Nutzungsmöglichkeit kurzfristig – also für den Übergangszeitraum bis zu einer langfristigen Vergabeentscheidung – Vorteile. Allerdings wird aufgrund der Nutzungseinschränkungen in den Grenzgebieten eine weitere Verdichtung der Frequenzen die Sekundärnutzung stark einschränken und somit eine Umlagerung von Anwendungen erforderlich machen.

Ein weiterer gewichtiger Nachteil dieser Handlungsoption ist, dass Österreich aufgrund der im Wesentlichen nur vertagten langfristigen Nutzungsentscheidung in eine schlechte Ausgangsposition beim Vertreten der eigenen nationalen Interessen im Rahmen der europäischen Frequenzharmonisierung gerät. Dies kann mittelfristig zu Nachteilen für den österreichischen Rundfunk, die Mobilfunkbranche als auch die PMSE-Betreiber führen.

Technisch-regulatorische Bewertung

Aufgrund von Äußerungen der Regulierungsbehörden osteuropäischer Staaten, so belegbar an Schriftverkehren der Behörden in Warschau und Prag, ist es absehbar, dass die osteuropäischen Nachbarstaaten Österreichs sich der Nutzung der oberen Digitalen Dividende für den Breitband-Mobilfunk anschließen werden. In dieselbe Richtung gehen die Empfehlungen der Europäischen Kommission, die absehbar in verbindliche Richtlinien übergehen werden.

Fazit: Es ist nicht von Vorteil, eine absehbar notwendige Entscheidung nicht heute, sondern erst nach mehreren Jahren zu treffen. Diese Alternative wird als wirtschaftlich nicht sinnvoll beurteilt.

3.4 Begleitmaßnahmen im Falle der Vergabe an Breitband-Mobilfunk

Um den größtmöglichen volkswirtschaftlichen Grenznutzen für Österreich realisieren zu können, sind bei Vergabe und Nutzung der Digitalen Dividende durch Breitband-Mobilfunk eine Reihe von Begleitmaßnahmen zu berücksichtigen.

3.4.1 Begleitmaßnahmen in Bezug auf Mobilfunk

Die Frequenzen der Digitalen Dividende zwischen 790 und 862 MHz sollten aufgrund der dargestellten Bedingungen in Österreich und aufgrund der Tendenz der Empfehlungen der Europäischen Union sowie der maßgeblichen westlichen Nachbarstaaten Österreichs einer Versteigerung für die mobile breitbandige Kommunikation zur Verfügung gestellt werden.

Die Versteigerung sollte noch 2010 vorbereitet werden.

An der Versteigerung sollten die österreichischen Mobilfunkbetreiber, aber auch andere Interessenten teilnehmen können.

Die Versteigerung der 800 MHz-Frequenzen sollte zeitgleich mit der Versteigerung der 2,6 GHz-Frequenzen vorgenommen werden, um eine Optimierung des Wertes der Frequenzen sowohl für die Bewerber als auch für die staatlichen Interessen erreichen zu können. Vor der Versteigerung sollte das Refarming der 900 MHz-Frequenzen abgeschlossen sein.

Aufgrund der hohen Versorgungsdichte mit breitbandiger mobiler Kommunikation – bereits heute ist in Österreich eine Bevölkerungsabdeckung von deutlich mehr als 90 % und Bitraten von bis zu 3 Mbit/s zumindest theoretisch erreichbar – sind Auflagen lediglich wünschenswert, um das Interesse und die Bereitschaft der Netzbetreiber, eine volle Abdeckung der Bevölkerung einschließlich der saisonalen Bewohnung in Touristengebieten vorzunehmen, abzusichern.

Es sollte daher die Nutzung der Frequenzen in Ballungsräumen davon abhängig gemacht werden, dass die vollständige Versorgung der ländlich strukturierten und der touristisch genutzten Regionen abgeschlossen ist. Detaillierte Auflagen hinsichtlich der Größe zu versorgender Gemeinden sollten vermieden werden. Auflagen der zu garantierenden Bandbreite sollten – wenn überhaupt – flexibel gestaltet werden. Als Orientierung künftig anzubietender Bandbreiten sollte die γ -Bandbreite zugrunde gelegt werden.

3.4.2 Begleitmaßnahmen in Bezug auf Rundfunk

Die Einführung des Fernsehens in HD-Qualität ist gemeinsam mit der Einführung von DVB-T2 und MPEG4 durchzuführen. Aufgrund neuerer technischer Entwicklungen wird für HDTV mittelfristig nicht mehr Frequenzspektrum benötigt, als dies für die heutige Ausstrahlung der Programme in SD-Qualität erforderlich ist.

Ein Simulcast-Betrieb, also eine zeitlich befristete Sendung der Programme sowohl in SD- als auch in HD-Qualität wäre, insbesondere wenn auf die Nutzung eines Multiplexes für DVB-H mangels Nachfrage verzichtet wird, innerhalb des Spektrums 470 bis 790 MHz mit Ausnahme des Großraums Wien möglich. Für den Großraum Wien und möglicherweise darüber hinaus kann das Band III in Anspruch genommen werden, welches sich besonders für DVB-T2 eignet. Darüber würden neben digitalem Fernsehen auch digitale Radioprogramme gesendet werden.

Zusammenfassend werden die Interessen des Rundfunks bei Berücksichtigung der Ausweichmöglichkeiten im Band III (174 bis 230 MHz) durch Nutzung des Spektrums 790 bis 862 MHz für die mobile breitbandige Kommunikation nicht wesentlich beeinträchtigt.

3.4.3 Begleitmaßnahmen in Bezug auf PMSE (insbesondere Schnurlosmikrofone)

Aufgrund der Verteilung der Nutzung von Schnurlosmikrofonen (80 % unterhalb von 790 MHz, 20 % im Spektrum 790 bis 862 MHz) ist die Situation in Österreich weniger dramatisch als in anderen Nachbarländern, wie z. B. in Deutschland.

Als Ausweichfrequenzen, für die rund 20 % der umzulagernden PMSE-Anlagen, stehen das L-Band bei 1500 MHz und Frequenzen bei 1800 MHz für den Reportagefunk zur Verfügung und werden zurzeit europaweit harmonisiert.

Die Duplex-Lücke von 820 bis 832 MHz ist primär den Schnurlosmikrofonbetreibern zur Verfügung zu stellen, soweit dieses Spektrum von Störeinstrahlungen des Mobilfunkbetriebes frei ist.

Für den professionellen und variablen Einsatz von Schnurlosmikrofonen wird empfohlen, mittelfristig eine koprimäre Nutzung innerhalb des oberen Bereichs des Rundfunkspektrums (Kanäle 51 bis 60) und kurzfristig die Sekundärnutzung für dieses Spektrum beizubehalten, wobei die

Frequenzen in den Kanälen 21 bis 50 primär dem Rundfunk vorbehalten bleiben und in Abstimmung für Schnurlosmikrofone genutzt werden können. Auch bei diesen Maßnahmen ist eine europäische Koordination die Grundvoraussetzung, um eine mittel- bis langfristige Nutzbarkeit der Frequenzen für PMSE sowie die notwendige Planungs- und Investitionssicherheit für Betreiber und Hersteller sicherzustellen.

3.4.4 Begleitmaßnahmen in Bezug auf TV-Kabelnetze

Die Störpotenziale werden in den zahlreichen aktuellen Gutachten außerordentlich unterschiedlich dargestellt, die Problematik der Einstrahlung der TV-Kabelnetze auf die Mobilfunknutzung wird regelmäßig außer Acht gelassen. Es ist zu berücksichtigen, dass die TV-Kabelnetzbetreiber unter Einhaltung der einschlägigen technischen Normen und gesetzlichen Bestimmungen zwar innerhalb ihrer Kabelanlagen jede Frequenz nutzen können, aber über keine Frequenznutzungsrechte aufgrund einer Frequenzvergabeentscheidung verfügen. Die Rechte möglicher Netzbetreiber nach einer möglichen Versteigerung des Spektrums 790 bis 862 MHz wären demnach höherwertig.

Die Studie sieht die Messungen, durchgeführt von der deutsche Bundesnetzagentur in Zusammenarbeit mit den Mobilfunkern, Kabelnetzbetreibern und Herstellern im Dezember 2009 in Kolberg bei Berlin, als besonders aussagekräftig an und bezieht sich dabei auch auf die Beratungen der Bundesnetzagentur vom 18.03.2010.

Demnach sind die Störungen bei abgeschirmten Kabelanlagen zu vernachlässigen, bei schlecht abgeschirmten Kabelanlagen sind Nachrüstungen erforderlich, aber beherrschbar. Die maximal erforderlichen Abstände bei schlechter Abschirmung betragen demnach 4,7 m (ohne Wand).

Entsprechende Ergebnisse weist auch eine Schweizer Studie aus, die im Wesentlichen auf statistischen Methoden aufbaut und die Wahrscheinlichkeiten und den Umfang möglicher Störungen abschätzt.

Endgültige Messungen und Festlegungen sind nach Vorlage marktfähiger LTE-Endgeräte durchzuführen. Bereits jetzt wird die Schlussfolgerung gezogen, dass das Störpotenzial zwischen Mobilfunk und TV-Kabelanlagen im Spektrum 790 bis 862 MHz beherrschbar sein wird. Dies wird auch durch übereinstimmende Testergebnisse und Einschätzungen aus der Schweiz (BAKOM) gestützt.

Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, gestörte bzw. störende Frequenzen mittels einfacher Filter aus dem Kabelnetz auszusparen und somit eine Störung des Dienstes zu verhindern. Dieses Verfahren wird in Kabelnetzen zur Vermeidung von Störungen zwischen terrestrischem Rundfunk und TV-Kabelanlagen schon seit langem angewendet (siehe 2.4.2) und ist auch auf die Störungsproblematik zwischen Mobilfunk und TV-Kabelnetzen übertragbar.

Parallel dazu arbeiten die Standardisierungsgremien CEN/CENELEC und ETSI an Standards für die Bauweisen zukünftiger Fernsehempfänger und harmonisierter Empfängerstandards, die helfen werden Störungen weitestgehend zu vermeiden.¹³²

¹³² Vgl. CENELEC/ETSI 2010.

3.4.5 Internationale Kooperationsmaßnahmen

Auf die hohe Bedeutung von internationalen und insbesondere europäischen Kontextfaktoren wurde bereits in Kapitel 3.1 verwiesen. Der Erfolg von Harmonisierungsbestrebungen auf europäischer und weltweiter Ebene, sowie die verbesserte regionale Koordination und Abstimmung der Frequenzpolitik mit den Nachbarstaaten wird das Ausmaß des erzielten Inkrementalnutzens der empfohlenen Vergabe der Digitalen Dividende in Österreich an Mobilfunk wesentlich mitbestimmen.

Ansatzpunkte für internationale Kooperationsmaßnahmen existieren zu verschiedenen Themenbereichen und sollten bestmöglich genutzt werden:

Auf *bilateraler* Ebene mit den Nachbarstaaten ist zwischen Initiativen auf der Expertenebene und jener auf der politischen Ebene zu unterscheiden. Zu überlegen ist hier v.a. auch eine Stärkung der *politischen* Spektrumsinitiativen und dies nicht nur auf bilateraler Basis. Mit einer *regionalen* Spektrumsinitiative, insbesondere mit jenen Nachbarstaaten wo es derzeit zu den größten Störeinkwirkungen kommt – also Slowakei, Ungarn und Tschechische Republik – könnte so eine gemeinsame politische Willensbildung auf Ministerebene vorangetrieben werden.

Szenarien über Interferenzen an nationalen Grenzen sollen auch bei der World Radiocommunication Conference im Jahr 2012 (WRC-12) behandelt werden, wofür es nun gilt, eine gemeinsame europäische Position zu bilden.

Um den Nutzen der empfohlenen Vergabe der Digitalen Dividende an Mobilfunk zu stärken, sollten die Bestrebungen der Europäischen Kommission punkto harmonisierter Vergabe und Nutzung der Digitalen Dividende politisch und in diversen Expertengremien (CEPT, ECC, ETSI) gezielt unterstützt werden.

Es könnte eine europaweite Initiative gestartet werden, um die Situation der in Österreich zunehmend bedeutenden Sekundärnutzer (PMSE), also im Wesentlichen der Veranstalterindustrie zu verbessern. Für eine Initiative in Richtung der in der Studie vorgeschlagenen „bevorzugten Sekundärnutzung“ bzw. einer koprimären Nutzung von PMSE müssten vorerst einige andere Staaten für diese Idee gewonnen werden.

Ein weiterer Ansatzpunkt zur Verbesserung der PMSE-Nutzungsmöglichkeiten bietet sich durch eine Forcierung der internationalen Abstimmung bzgl. der Nutzung der Frequenzen 1785 bis 1800 MHz in den entsprechenden CEPT-Gremien.

3.5 Weitere begleitende Vorschläge

Folgende weitere politische Maßnahmen im Rahmen der österreichischen Frequenzpolitik könnten den Nutzen des österreichischen Frequenzspektrums allgemein und auch der Digitalen Dividende im Speziellen erhöhen:

Ein wesentliches Problem für eine effiziente Frequenzallokation besteht darin, dass diese früher (als freie Frequenzen noch vergleichsweise reichlich vorhanden waren und zu einem großen Teil hoheitlichen Zwecken dienten) gratis vergeben wurden. Dies führte zu einer technisch ineffizienten Produktion und zu einer Frequenzverschwendung. Heute besteht ein ökonomisch nicht vertretbares Nebeneinander von Nutzungen, die Knappheitspreise zahlen müssen (z. B. der Mobilfunk) und solchen, bei denen das nicht der Fall ist (z. B. der Rundfunk). Längerfristig sollte man hier zu einem einheitlichen Regime kommen, das eine gesamtwirtschaftlich effiziente Frequenz-

vergabe sicherstellt. Eine solche besteht insbesondere in Auktionen und nachfolgendem Frequenzhandel.

Beim Rundfunk sollte dies schrittweise erfolgen. Der Public-Value-Aspekt des Rundfunks erfordert besondere Regelungen. Kurzfristig kann man dies so angehen, dass der effiziente Frequenzbedarf für die bisherigen Programme gratis bleibt. Mittelfristig können Frequenzen aus der unteren Digitalen Dividende vom Rundfunk (und anderen Nutzern) pretial erworben werden.

Grundsätzlich wäre es auch möglich, alle Frequenzen entsprechend ihrer Knappheitspreise entgeltlich zu vergeben, und den Rundfunk (und andere staatliche Frequenznutzer) nach Maßgabe ihres Public Value und ihrer anfänglichen Frequenzkosten zu subventionieren. Dies wäre für alle staatlichen Budgets und den Rundfunk kostenneutral und würde zu einer gesamtwirtschaftlich effizienten Frequenznutzung führen.

Zu einer Effizienzsteigerung in der Frequenznutzung könnten auch Verbesserungen in der Sanktionierung der nicht-adäquaten Nutzung von vergebenen Frequenzen in Österreich beitragen. Die entsprechenden Bestimmungen für Mobilfunk und Rundfunk finden sich im Telekommunikationsgesetz sowie im Privatfernsehgesetz. Zu prüfen wäre, ob es ausreichend wirksame Sanktionen (Pönale, Entzug, teilweiser Entzug) gibt, falls die zugeteilten Frequenzen nicht im erforderlichen Umfang genutzt werden. So sollte es etwa entsprechend dem Konvergenztrend zu einer Vereinheitlichung bzw. zu einer Vergleichbarkeit der Regelungen kommen, unabhängig davon, wofür die Frequenzen verwendet werden.

Eine Erhöhung der Transparenz der österreichischen Frequenznutzung und -strategie könnte ebenfalls zu einer Nutzensteigerung beitragen, und auch eine wertvolle Grundlage für internationale Abstimmungen bilden. Konkret ist die Ausarbeitung einer nationalen österreichischen Frequenzpolitik und -strategie zu überlegen, die auch in der Entscheidung der Kommission vom 16. Mai 2007 über die einheitliche Bereitstellung von Informationen über die Frequenznutzung in der Gemeinschaft erwünscht und angefordert wird¹³³. Im Zuge der Ausarbeitung einer österreichischen Frequenzstrategie könnten gleichzeitig auch konvergenzadäquate Optimierungsmöglichkeiten der diesbezüglichen Kompetenzordnung angedacht werden, da sich die bei einer koprimären Nutzung des Spektrums durch Rundfunk, Mobilfunk und zukünftig evtl. auch PMSE erweiterte Überschneidungen und Koordinationsanforderungen stellen.

¹³³ Vgl. K(2007) 2085.

LITERATURVERZEICHNIS

Agentschap Telecom 2009: Study of interference to digital cable TV caused by 800 MHz mobile LTE applications. Report on 1st and 2nd sets of tests.

<http://www.agentschap-telecom.nl/english/Documents/Report%20study%20interference%20cable%20tv-LTE%20tranche%201%20and%202.pdf>

Letzter Zugriff: 14.04.2010

Analysys Mason/Hogan&Hartson 2010: Future regulation of wireless access in the 790MHz-3400MHz spectrum bands.

www.bipt.be/GetDocument.aspx?forObjectID=3229&lang=nl

Letzter Zugriff: 09.03.2010.

Analysys Mason/DotEcon/Hogan&Hartson 2009: Exploiting the digital dividend – a European approach. Final report for the European Commission, 14.08.2009.

Australian Government/Department of Broadband, Communications and Digital Economy 2010: Digital Dividend Green Paper.

http://www.dbcde.gov.au/_data/assets/pdf_file/0005/125267/Digital_dividend_green_paper.pdf

Letzter Zugriff: 14.04.2010

BAKOM 2009: Auswertungsbericht zur öffentlichen Konsultation betreffend der Neuausschreibung und Vergabe von Mobilfunkfrequenzen in der Schweiz per 01.01.2014.

<http://www.bakom.admin.ch/dokumentation/gesetzgebung/00909/03192/index.html?lang=de>

Letzter Zugriff: 20.02.2010.

BARROSO, J. M. 2009: Mandate. Letter from President Barroso to Neelie Kroes, 11/2009.

http://ec.europa.eu/commission_2010-2014/kroes/about/mandate/index_en.htm

Letzter Zugriff: 25.02.2010.

Bazelon, C. 2009: Too many goals. Problems with the 700 Mhz auction. In: Information Economics and Policy, 21, S.115-127.

BMVIT 2009: Information der obersten Fernmeldebehörde über die Nutzung des Frequenzbereichs 470-862MHz durch Funk-Mikrofone.

http://www.bmvit.gv.at/telekommunikation/bekanntmachung/ofb_infoblaetter/downloads/inf022009derev2.pdf

Letzter Zugriff: 09.03.2010.

Beirat der BNetzA 2009: Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und Optionen der Digitale Dividende, Zwischenbericht des Beirats an die BNetzA zur Digitalen Dividende.

BnetzA 2009: Entscheidung veröffentlicht. Frequenzversteigerung und Flexibilisierung bestehender Frequenznutzungsrechte.

http://www.bundesnetzagentur.de/enid/32_9/Entscheidungen_im_Rahmen_der_Frequenzversteigerung_5_xn.html

Letzter Zugriff: 20.02.2010.

Börnsen, A. 2009: Bericht zur Untersuchung der Digitalen Dividende. Bericht im Auftrag der Bundesnetzagentur vom 29.01.2009.

Brenner, W./Dous, M./Zarnekow, R./Kruse, J. 2007: Qualität im Internet. Technische und wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven, Studie, 75 Seiten, Universität St. Gallen, 3/2007.

Brenner, W./Kruse, J./Zarnekow, R./Sidler, A. 2008: Qualität im Internet, in: Elektrotechnik und Informationstechnik, Spezialausgabe Dynamik der Kommunikationsnetze, Vol. 125, Heft 7/8, S. 268-273.

CENELEC/ETSI 2010: Analysis of Interference from Electronic Communication Network (ECN) Base Stations into Cable TV Network Equipment. 30./31. März 2010. CENELEC TC 210 WG 10#25.

CEPT 2009: Report from CEPT to the European Commission in response to the Mandate on "Technical considerations regarding harmonisation options for the digital dividend in the European Union" "Recommendation on the best approach to ensure the continuation of existing Program Making and Special Events (PMSE) services operating in the UHF (470-862 MHz), including the assessment of the advantage of an EU-level approach". Report 32. Final Report on 30 October 2009 by the ECC within the CEPT.

CONNECT 2009: Mobilfunk-Netztest Österreich und Schweiz (12/2009)

http://www.connect.de/themen_spezial/Mobilfunk-Netztest-oesterreich-und-Schweiz_6114212.html

Letzter Zugriff 30.03.2010.

COMCOM09-29: Communications Committee Working Document. Broadband Access in the EU. Situation at 1 July 2009.

http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/interinstitutional/cocom_broadband_july09.pdf

Letzter Zugriff: 09.03.2010.

COUNCIL 17107/09: „Post-i2010 Strategy“ - towards an open, green and competitive knowledge society – Adoption of Council conclusions.

<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/09/st17/st17107.en09.pdf>

Letzter Zugriff: 06.03.2010.

Cramton, P. 2008: Auctioning the Digital Dividend. International Workshop on Communication Regulation in the Age of Digital Convergence: Legal and Economic Perspectives. Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, 2. Dezember 2008

<http://www.cramton.umd.edu/papers2005-2009/cramton-auctioning-the-digital-dividend.pdf>

Letzter Zugriff: 14.04.2010

CSMG 2008: Potential for more efficient spectrum use by wireless microphones. Report prepared for Ofcom by CSMG

<http://www.ofcom.org.uk/radiocomms/dds/documents/wirelessmics.pdf>

Letzter Zugriff: 14.04.2010

DigiTAG 2006: Analogue switch-off. Strategies to end analogue terrestrial television in Europe.

<http://www.digitag.org/DVBHandbook.pdf>

Letzter Zugriff: 14.04.2010

DigiTAG 2008: Analogue switch-off. Learning from experiences in Europe.

<http://www.digitag.org/ASO/ASOHandbook.pdf>

Letzter Zugriff: 14.04.2010

DVB 2010: DVB Worldwide. Slovenia. http://www.dvb.org/about_dvb/dvb_worldwide/slovenia/

Letzter Zugriff: 20.02.2010.

EC 2009: Responses to the Public Consultation „ Transforming the digital dividend opportunity into social benefits and economic growth in Europe.“

http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomms/radio_spectrum/topics/reorg/pubcons_digdiv_200909_resp/index_en.htm

Letzter Zugriff: 20.02.2010.

ECC 2010: Report 142, Electronic Communications Committee, Cork, 2/2010.

ECTA 2009: Broadband Score Card Q1-2009.

European Broadcasting Union 2007: Digital Dividend. How Big is the Slice of Cake? and other questions on Spectrum Policy and Broadcasting, 10/2007.

EU-Komm 2007: Reaping the full benefits of the Digital Dividend in Europe: A Common Approach to the use of the spectrum released by the digital switchover.

EU-Kommission (GD InfoSoc) 2009: Verwandlung der Digitale Dividende zu einer Chance für Sozialleistungen und Wirtschaftswachstum in Europa, Konsultationsdokument, 10.07.2009.

Europe Economics 2008: How can Ireland best benefit from its digital dividend?

<http://www.comreg.ie/fileupload/publications/CP50e.pdf>

Letzter Zugriff: 14.04.2010

Felder, S./Lukanowicz, M./Neubauer, R./Pisjak, P./Zlabinger, D./Langmantel, E. 2008: Wirtschaftliches Gutachten für die Telekom-Control-Kommission im Verfahren M1/08, Wien, im Dezember 2008.

Forge, S./Blackman, C./Bohlin, E. 2007: The Mobile Provide. Economic Impacts of Alternative Uses of the Digital Dividend, SFC Associates Sept 2007 (Studie für DTAG + T Mobile).

Forge, S./Blackman, C./Bohlin, E. 2008: Economic Impacts of Alternative Uses of the Digital Dividend. In: Intereconomics, Vol. 43, Nr. 3, S.149-162

Forum Mobilkommunikation 2009: Digitale Dividende. Positionspapier der Mobilfunkbranche. <http://www.fmk.at/media/pdf/pdf1093.pdf>
Letzter Zugriff: 04.03.2010.

Freyens, B. 2009: A policy spectrum for spectrum economics. In: Information Economics and Policy, 21, S.128-144

García Leiva, M. T./Straks, M./Tambini, D. 2006: Overview of digital television switchover policy in Europe, the United States and Japan. In: info, Vol 8, Nr. 3, S.32-46

Goldhammer, K./Wichmann, T. 2006: Effektivität und Effizienz der Nutzung von Rundfunk Frequenzen in Deutschland, Studie für das BMWi.

Goldmedia/Mugler 2009: Wirtschaftliche Auswirkungen der Digitalen Dividende in Deutschland. Studie im Auftrag der Bundesnetzagentur. 2/2009.

Heise 2010: MWC – Österreicher suchen die große Nische. Pressemeldung vom 19.02.2010. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/MWC-Oesterreicher-suchen-die-grosse-Nische-935208.html>
Letzter Zugriff: 21.04.2010.

Hieronymi, R. 2009: Europa. In: Picot, A./Tillmann, H. (Hrsg.) 2009: Digitale Dividende. Heidelberg/London/New York: Springer Verlag.

Holden Pearmain/ORC International 2006: Digital Dividend Review, A Report of Consumer Research conducted for OFCOM, 19.12.2006.

K(2007) 2085: Entscheidung der Kommission vom 16. Mai 2007 über die einheitliche Bereitstellung von Informationen über die Frequenznutzung in der Gemeinschaft. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:129:0067:0070:DE:PDF>
Letzter Zugriff: 14.04.2010

Kleist, T./Lamprecht-Weißborn, N. (2007): Der europäische Rechtsrahmen für die elektronische Kommunikation – Reformpläne und neue Regulierungsansätze, Berlin 2007.

Kommission 2009/848/EG: Empfehlung der Kommission vom 28. Oktober 2009 zur leichteren Freisetzung der digitalen Dividende in der Europäischen Union.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:308:0024:0026:DE:PDF>

Letzter Zugriff: 04.03.2010.

KOM(2007) 700: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Ausschöpfung der digitalen Dividende in Europa. Ein gemeinsames Konzept für die Nutzung der durch die Digitalumstellung frei werdenden Frequenzen.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0700:FIN:de:PDF>

Letzter Zugriff: 04.03.2010.

KOM(2009) 140: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Bericht über den Stand des Europäischen Binnenmarkts der elektronischen Kommunikation 2008. (14. BE-RICHT). Brüssel, 24.03.2009.

KOM(2009) 586: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Ummünzung der digitalen Dividende in sozialen Nutzen und wirtschaftliches Wachstum.

http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomms/radio_spectrum/document_storage/communications%20et_al/dd_communication/de_com.pdf

Letzter Zugriff: 04.03.2010.

Kruse, J. 1996: Publizistische Vielfalt und Medienkonzentration unter dem Einfluss von Marktkräften und politischen Entscheidungen, in: Altmeppen, K.-D. (Hrsg.), Ökonomie der Medien und des Mediensystems, Opladen (Westdeutscher Verlag), S. 25-52.

Kruse, J. 2004 a: Competition in Mobile Communications and the Allocation of Scarce Resources: The Case of UMTS, in: Buigues, Pierre and Patrick Rey (eds.), The Economics of Antitrust and Regulation in Telecommunications: Perspectives for the New European Regulatory Framework, Cheltenham (Edward Elgar), S. 185-212.

Kruse, J. 2004 b: Pay-TV versus Free-TV. Ein Regulierungsproblem? Eine ökonomische Analyse der Schutzlisten für besonders bedeutsame Veranstaltungen, in: Friedrichsen, M. (Hrsg.), Kommerz - Kommunikation - Konsum. Zur Zukunft des Fernsehens, Baden-Baden (Nomos), S. 69-87.

Kruse, J. 2007: 10 Jahre Telekommunikations-Liberalisierung in Österreich, Schriftenreihe der Rundfunk- und Telekom-Regulierungs-GmbH, Wien, 8/2007.

Kruse, J. 2008: Exklusive Sportfernsehrechte und Schutzlisten, in: Gruševaja, M./Wonke, C./Hösel, U./Dunn, M.: Quo vadis Wirtschaftspolitik? Ausgewählte Aspekte der aktuellen Diskussion. Festschrift für Norbert Eickhof, Peter Lang Verlag, S. 153-178.

Kruse, J. 2008: Network Neutrality and Quality of Service, in: Intereconomics, Review of European Economic Policy, Vol 43, No. 1, Januar/Februar 2008, S. 25-30.

Kruse, J. 2009 a: Premium-Inhalte bei Medien, in: Wentzel, D. (Hrsg), Medienökonomik – Theoretische Grundlagen und ordnungspolitische Gestaltungsalternativen, Stuttgart (Lucius & Lucius), S. 221-245.

Kruse, J. 2009 b: Crowding-Out bei Überlast im Internet, in: Kruse, J./Dewenter, R. (Hrsg.), Wettbewerbsprobleme im Internet, Schriftenreihe des Hamburger Forum Medienökonomie, Bd. 9, Baden-Baden (Nomos Verlag), S. 117-140.

Laudan, K.-H. 2008: Präsentation zur Digitalen Dividende, 2008.

LFK 2010: Abschlussbericht Funkversuch Baldern, der LfK Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg, 23.03.2010.

Liebler, R. 2009: Rahmen, Aufgaben und Ergebnisse der WRC-07. In: Picot, A./Tillmann, H. (Hrsg.) 2009: Digitale Dividende. Heidelberg/London/New York: Springer Verlag.

MIT/CTO (Czech Republic – Ministry of Industry/Czech Telecommunication Office): Joint Position of the Ministry of Industry and Trade and the Czech Telecommunication Office concerning the Public Consultations of the European Commission „Transforming the digital dividend opportunity into social benefits and economic growth in Europe“.

http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecom/radio_spectrum/document_storage/consultations/2009_digitaldividend/replies/034_czech_republic.pdf

Letzter Zugriff: 20.02.2010.

NGN/NGA 2009: Präsentation Morphologieklassen, Testgebiete und VDSL@Co. Vorstellung im Rahmen der Industriearbeitsgruppe NGN/NGA, 29.06.2009.

NHH (Hungary – National Communication Authority): NHH's response to the European Commission's Consultation of the 10th of July 2009: 'Transforming the digital dividend opportunity into social benefits and economic growth in Europe'

http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecom/radio_spectrum/document_storage/consultations/2009_digitaldividend/replies/059_hungary_nhh.pdf

Letzter Zugriff: 20.02.2010.

NZZ Online 2009: BAKOM bereitet Neuvergabe der Mobilfunkfrequenzen vor

http://www.nzz.ch/nachrichten/panorama/bakom_bereitet_neuvergabe_von_mobilfunkfrequenzen_vor_1.3_992266.html

Letzter Zugriff: 20.02.2010.

OC&C/Sal. Oppenheim 2009: "Anschluss gesucht". Ein Insight von OC&C und Sal. Oppenheim, 10/2009.

OECD 2007: The Spectrum Dividend. Spectrum Management Issues.

<http://www.oecd.org/dataoecd/46/42/37669293.pdf>

Letzter Zugriff: 04.03.2010.

OFCOM o. J.: Digital Dividend Review. FAQs.

<http://www.ofcom.org.uk/media/mofaq/rcomms/DDR/>

Letzter Zugriff: 04.03.2010.

OFCOM 2006: Digital Dividend Review. This document consults on the proposed approach to the award of the digital dividend spectrum (470-862 MHz).

<http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/DDR/DDRmain.pdf>

Letzter Zugriff: 04.03.2010.

OFCOM 2006: Digital Dividend Review (A proposed approach to award the digital dividend spectrum (470-862 MHz), 19.12.2006.

OFCOM 2009: Digital Dividend. Clearing the 800 MHz band.

<http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/800mhz/statement/clearing.pdf>

Letzter Zugriff: 14.04.2010

OFCOM 2010: World Radiocommunication Conference 2012 (WRC-12).

http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/wrc_12/wrc_12condoc.pdf

Letzter Zugriff: 09.03.2010.

Oliver&Ohlbaum Assoc./DotEcon 2008: The Effects of a Market-Based Approach to Spectrum Management of UHF and the Impact on Digital Terrestrial Broadcasting, study for EBU.

O'Leary, T./Puigrefagut, E./Sami, W. 2006: GE06 – overview of the second session (RRC-06) and the main features for broadcasters.

http://www.ebu.ch/fr/technical/trev/trev_308-rrc-06.pdf

Letzter Zugriff: 04.03.2010.

PE-CONS 3677/1/09 REV 1: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2002/21/EG über einen gemeinsamen Rechtsrahmen für elektronische Kommunikationsnetze und -dienste, der Richtlinie 2002/19/EG über den Zugang zu elektronischen Kommunikationsnetzen und zugehörigen Einrichtungen sowie deren Zusammenschaltung und der

Richtlinie 2002/20/EG über die Genehmigung elektronischer Kommunikationsnetze und -dienste.
<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+JOINT-TEXT+C7-2009-0273+0+DOC+PDF+V0//DE&language=DE>
Letzter Zugriff: 04.03.2010.

Picot, A./Tillmann, H. (Hrsg.) 2009: Digitale Dividende. Berlin, Heidelberg: Springer

RAI 2009: Osservazioni della Concessionaria del Servizio Pubblico Radiotelevisio italiano Rai-Radiotelevisione italiana Spa.
http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/radio_spectrum/document_storage/consultations/2009_digitaldividend/replies/081_rai.PDF
Letzter Zugriff: 20.02.2010.

Ransom, N. 2004: European Telecommunications Research Leadership, Präsentation auf der IST-Konferenz, 15.11.2004.

RNA (Radio Nazionali Associate) 2009: Public consultation. Transforming the digital dividend opportunity into social benefits and economic growth in Europe.
http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/radio_spectrum/document_storage/consultations/2009_digitaldividend/replies/065_rna.pdf
Letzter Zugriff: 20.02.2010.

RSCOM09-59 rev2: Radio Spectrum Committee Working Document. Draft of a Commission Decision on the 800 MHz band.
http://circa.europa.eu/Public/irc/info/radiospectrum/library?l=/public_documents_2009/rsc30_10-11_december/rscom09-59rev2clean/EN_1.0_&a=d
Letzter Zugriff: 09.03.2010.

RSCOM10-05: Radio Spectrum Committee Working Document. Final draft Commission Decision on harmonized technical conditions of use in the 790-862 frequency Mhz band for terrestrial systems capable of providing electronic communications services in the European Union. 18.03.2010

RTR 2009 a: Digitalisierungsbericht 2009. Bericht über die Digitalisierung der Rundfunkübertragung in Österreich gemäß §21 Abs.6 Privatfernsehgesetz.
http://www.rtr.at/de/komp/alleBerichte/Digitalisierungsbericht_2009.pdf
Letzter Zugriff: 05.03.2010.

RTR 2009 b: Der österreichische Breitbandmarkt aus Sicht der Nachfrager im Jahr 2009. Studie der RTR GmbH. 07.05.2009.

RTR 2010: Telekom-Monitor 01/2010.

SBR Juconomy Consulting AG 2009: Der volkswirtschaftliche Nutzen der Digitalen Dividende. Gutachten zur Nutzen und Kosten der Verwendung frei werdenden Spektrums in Österreich.

Erstellt für die Allianz für Rundfunkqualität und Kulturvielfalt.

<http://www.apwpt.org/downloads/gutachten-zu-nutzen-und-kosten-der-verwendung-.pdf>

Letzter Zugriff: 14.04.2010

SBR Juconomy Consulting AG 2010: Gutachten zur Nutzung der Digitalen Dividende durch Mobilfunknetzbetreiber und den technisch-ökonomischen Konsequenzen für den Betrieb von Kabelnetzen.

http://www.sbr-net.de/fileadmin/sbr-group/pdf/juconomy/aktuelles/100212_Digitale-Dividende-Kabelnetze_Final.pdf

Letzter Zugriff: 14.04.2010

Spectrum Value Partners 2008: Getting the most out of the digital dividend. Allocating UHF spectrum to maximise the benefits for European Society. 4/2008.

Tonge, G./Vries, P.d. 2007: The Role of Licence-Exemption in Spectrum Reform.
In: Communications & Strategies, 67, S.85-106

TU Wien 2009: Ergebnis der Sprach- und Daten- Qualitätsmessungen des Instituts für Breitbandkommunikation, 3. Quartal 2009. <http://www.ibk.tuwien.ac.at/news/quality/2009/statistics2009Q3.php>

Letzter Zugriff: 21.04.2010.

Witke, J. 2010: Ermittlung der maximalen Strahlungsleistung von Mobilfunkgeräten im geplanten Frequenzbereich der Digitalen Dividende unter Einhaltung der in Österreich gültigen Norm ÖVE/ÖNORM EN 50083-8 für Uplink und Downlink Frequenzen; Privatgutachten vom 03.02.2010.

4 ANHANG

4.1 Teilnehmerliste des Stakeholder-Workshop zur Digitalen Dividende

Wien, 11. März 2010

Projektteam		
	Arne Börnsen	
	Tim Braulke	
	Mirella Feldmann	
	Jörn Kruse	
	Michael Latzer	
RTR GmbH		
	Wolfgang Feiel	Leiter Recht
	Alfred Grinschgl	Geschäftsführer Rundfunk
	Martin Lukanowicz	Leiter Betriebswirtschaft
	Peter Reindl	Leiter der Abteilung Rundfunkfrequenzmanagement
	Georg Serentschy	Geschäftsführer Telekommunikation
	Dietmar Zlabinger	Technik
Stakeholder		
ORF - Österreichischer Rundfunk	Cay Urbanek	Büroleiter des Generaldirektors
Österreichische Rundfunksender GmbH & Co KG	Michael Wagenhofer	Geschäftsführer
ServusTV	Martin Blank Kurzfristig verhindert	Geschäftsführer
ATV	Erich Gimpl Kurzfristig verhindert	Leiter Recht & Administration, Prokurist
mobillkom austria AG	Bernhard Mayr	Head of Regulatory Affairs & Interconnection
T-Mobile Austria	Christian W. Schaumann	Regulatory & Public Affairs Legal
Orange Austria Telecommunication GmbH	Robert Hittinger	Legal & Regulatory
Hutchison 3G Austria GmbH	Bernhard Wiesinger	Director of Regulatory Affairs, Carrier Relations & Roaming
OETHG - Österreichische Theater-technische Gesellschaft	Günther Konecny	Mitglied des Präsidiums
WKO Fachverband der Elektrotechnik	Alexander Kränkl (Grothusen)	Bundesberufsgruppenobmann Beleuchtungs- & Beschallungstechnik
WKO-Fachverband der Telekommunikations- und Rundfunkunternehmen	Günther Singer (LIWEST)	Bundesberufsgruppenobmann Kabelnetzbetreiber
Telekom Austria TA AG	Alois Schrems	Stv. Leiter Strategische Vorstandsagenden
BKA	Mathias Traimer	Abteilungsleiter Medienangeleg./ Informationsgesellschaft
BMVIT	Franz Ziegelwanger Kurzfristig verhindert	Sektion III / PT3 - Frequenzmanagement
KommAustria	Franz Prull	Stv. Behördenleiter
Arbeiterkammer	Mathias Grandosek	Ressort Wirtschaftspolitik

4.2 Liste der eingebundenen Stakeholder und Experten

Stakeholder	Ansprechpartner	Position
Rundfunk		
ORF	Alexander Wrabetz	Generaldirektor
	Peter Steyskal	Hauptabteilungsleiter Anlagentechnik
	Klaus Unterberger	Leiter des Public-Value-Kompetenzzentrums
ORS - Österreichische Rundfunksender GmbH & Co KG	Michael Wagenhofer	Geschäftsführer
VÖP/ SAT1 Österreich	Corinna Drumm	Geschäftsführerin
OKTO TV / Community TV-GmbH	Christian Jungwirth	Geschäftsführer
ATV	Erich Gimpl	Leiter Recht & Administration /
	Martin Blank	Prokurist
Mobilfunk		
mobikom	Bernhard Mayr	Head of Regulatory Affairs & Interconnection
	Georg Donnabauer	Head of Strategy
	Jürgen Peterka	Head of Radio Network Planning
	Ulrich Rokita	Director Network Planning & Eco-Management
Orange Austria	Michael Krammer	CEO
	Johannes Gungl	Head of Legal & Human Resources
	Elmar Grasser	CTO
	Robert Egreschitz	Head of Network Development
Hutchison 3G Austria GmbH	Robert Hittinger	Legal & Regulatory
	Berthold Thoma	CEO
T-Mobil Austria	Bernhard Wiesinger	Director of Regulatory Affairs
	Christian W. Schaumann	Regulatory & Public Affairs Legal
	Klaus Maria Steinmaurer	Leiter der Rechtsabteilung
FMK - Forum Mobilkommunikation	Norbert Entstrasser	Vice President Network Planning
	Mag. Maximilian Maier	Geschäftsführer
PMSE		
OETHG - Österreichische Theatertechnische Gesellschaft	Günther Konecny	Präsidiumsmitglied
ÖTMV - Österreichische Ton- und Musikgestaltervereinigung & Wiener Staatsoper	Wolfgang Fritz	Präsident / Chef-Tonmeister
Grothusen Audio Vertrieb & WKO Bundesberufsgruppenobmann BBL	Alexander Kränkl	Geschäftsführer
	Gerhard Vonwald	Leiter Technischer Service
Bregenzer Festspiel- und Kongresshaus GmbH	Gerd Alfons	Technischer Direktor
	Rudolf Illmer	Leiter Akustik
Festspielhaus St. Pölten	Reinhard Hagen	Technischer Direktor
TV-Kabelnetzbetreiber		
LIWEST Kabelmedien GmbH	Günther Singer	Geschäftsführer
UPC Telekabel	Thomas Hintze	Geschäftsführer
	Anja Lenhart	Unternehmenssprecher
Kabelsignal	Alois Ecker	Vorstand

Stakeholder	Ansprechpartner	Position
Internet & Breitband / Festnetz		
ISPA (Internet Service Provider Austria)	Andreas Koman Andreas Wildberger	Präsident Präsident / Generalsekretär
Telekom Austria	Martin Fröhlich Alois Schrems	Leiter Regulierung Stv. Leiter Strategische Vorstandsagenden &
Tele2 ex. WiMax Telecom, TA & Ericsson AT	Andreas Koman Werner Kasztler	Mitglied der Geschäftsleitung
Exekutive/Judikative		
BMVIT, Sektion III	Alfred Stratil Franz Ziegelwanger Josef Hotter	Sektionsleiter Frequenzmanagement Abteilungsleiter Frequenzmanagement Frequenzmanagement
BMVIT	Harald Schitnig August Reschreiter	Kabinett der Ministerin
Bundeskanzleramt: Sektion V, Abt. V/4	Mathias Traimer	Abteilungsleiter
Bundeskanzleramt	Nikolaus Gretzmacher	Kabinett des Staatssekretärs Brigadier
BMI, Abt. IV/8 - KIT Verwaltungsgerichtshof	Manfred Blaha Hans Peter Lehofer	Technikbeauftragter Mitglied des VwGh
Politische Parteien		
SPÖ	Kurt Gartlehner	SPÖ-Innovationssprecher
ÖVP	Karin Hakl	ÖVP-Innovationssprecherin
Regulierung		
RIR - Rundfunk und Telekom Regulierungs-GmbH	Kurt Reichinger Martin Ulbing	Leiter Technik Technik
KommAustria	Michael Ogris Franz Prull	Behördenleiter stv. Behördenleiter
BAKOM (Schweiz)	Alfons Birrer Philippe Horisberger René Tschannen	Abteilung Radio und Fernsehen Abteilung Frequenzmanagement Abteilung Frequenzmanagement
BNetzA (Deutschland)	Iris Henseler-Unger Rüdiger Hahn Elmar Zilles	Vize-Präsidentin der Regulierungsbehörde Leiter Frequenzpolitik Abteilung Frequenzmanagement
Landesemdiendienst Berlin-Brandenburg (Deutschland)	Hans Hege	Direktor
Sozialpartner		
Arbeiterkammer	Matthias Gandosek	
WKO-Fachverband der Telekommunikations- und Rundfunkunternehmer	René Tritscher	Geschäftsführer
Alarmanlagentechnik sowie Kommunikationselektronik	Günther Singer	Berufsgruppen Obmann
Sonstige Interessenvertreter		
Elektronikindustrie	Lothar Roitner Roland Chodász	Geschäftsführer Fachgruppe Telekommunikation
VAT - Verband alternativer Telekom-Netzbetreiber	Berthold Thoma	Präsident
Forschung und Entwicklung		
Technische Universität Braunschweig (Deutschland)	Ulrich Reimers	Leiter des Institut für
Sennheiser (Deutschland)	Norbert Hilbich	Leiter Entwicklung

4.3 Tabellen zur Breitbandverfügbarkeit in Österreich

Mobilfunk-Verfügbarkeit (HSDPA) - Tabelle I

Bezirk ID	Bezirk	Einwohner Alle	HSDPA versorgt			Bezirk ID	Bezirk	Firmen Alle	HSDPA versorgt	
			absolut	%					absolut	%
101	Eisenstadt (Stadt)	12.420	12.420	100,0%		101	Eisenstadt (Stadt)	1.094	1.094	100,0%
102	Rust (Stadt)	1.876	1.876	100,0%		102	Rust (Stadt)	123	123	100,0%
103	Eisenstadt-Umgebung	40.241	40.241	100,0%		103	Eisenstadt-Umgebung	1.248	1.248	100,0%
104	Güssing	26.483	25.066	94,6%		104	Güssing	1.023	994	97,2%
105	Jennersdorf	17.657	16.054	90,9%		105	Jennersdorf	615	576	93,7%
106	Mattersburg	38.726	38.726	100,0%		106	Mattersburg	1.290	1.290	100,0%
107	Neusiedl am See	53.652	53.648	100,0%		107	Neusiedl am See	2.405	2.405	100,0%
108	Oberpullendorf	37.251	35.338	94,9%		108	Oberpullendorf	1.515	1.479	97,6%
109	Oberwart	53.095	52.214	98,3%		109	Oberwart	2.172	2.156	99,3%
201	Klagenfurt (Stadt)	93.586	93.586	100,0%		201	Klagenfurt (Stadt)	5.571	5.571	100,0%
202	Villach (Stadt)	58.771	58.766	100,0%		202	Villach (Stadt)	2.877	2.877	100,0%
203	Hermagor	19.083	17.321	90,8%		203	Hermagor	885	801	90,5%
204	Klagenfurt (Land)	57.784	57.402	99,3%		204	Klagenfurt (Land)	1.915	1.911	99,8%
205	Sankt Veit an der Glan	56.699	52.848	93,2%		205	Sankt Veit an der Glan	2.000	1.921	96,1%
206	Spittal an der Drau	79.425	71.461	90,0%		206	Spittal an der Drau	3.609	3.402	94,3%
207	Villach Land	64.581	63.432	98,2%		207	Villach Land	2.120	2.095	98,8%
208	Völkermarkt	42.781	41.270	96,5%		208	Völkermarkt	1.525	1.490	97,7%
209	Wolfsberg	54.722	53.704	98,1%		209	Wolfsberg	1.753	1.741	99,3%
210	Feldkirchen	29.919	28.943	96,7%		210	Feldkirchen	1.179	1.165	98,8%
301	Krems an der Donau (Stadt)	23.945	23.945	100,0%		301	Krems an der Donau (Stadt)	1.379	1.379	100,0%
302	Sankt Pölten (Stadt)	51.454	51.454	100,0%		302	Sankt Pölten (Stadt)	2.437	2.437	100,0%
	Waidhofen an der Ybbs						Waidhofen an der Ybbs			
303	(Stadt)	11.613	9.831	84,7%		303	(Stadt)	481	457	95,0%
304	Wiener Neustadt (Stadt)	40.066	40.066	100,0%		304	Wiener Neustadt (Stadt)	2.037	2.037	100,0%
305	Amstetten	111.999	104.718	93,5%		305	Amstetten	3.361	3.198	95,2%
306	Baden	135.878	135.600	99,8%		306	Baden	5.241	5.233	99,8%
307	Bruck an der Leitha	42.255	42.255	100,0%		307	Bruck an der Leitha	1.404	1.404	100,0%
308	Gänserndorf	94.218	94.195	100,0%		308	Gänserndorf	2.818	2.818	100,0%
309	Gmünd	30.523	37.507	97,6%		309	Gmünd	1.429	1.412	98,8%
310	Hollabrunn	50.345	49.188	97,7%		310	Hollabrunn	1.742	1.715	98,5%
311	Horn	31.553	31.117	98,6%		311	Horn	1.235	1.229	99,5%
312	Korneuburg	72.909	72.600	99,6%		312	Korneuburg	2.610	2.610	100,0%
313	Krems (Land)	55.357	52.123	94,2%		313	Krems (Land)	1.975	1.935	98,0%
314	Lilienfeld	26.723	21.411	80,1%		314	Lilienfeld	950	779	82,0%
315	Melk	76.381	69.935	91,6%		315	Melk	2.508	2.399	95,7%
316	Mistelbach	74.232	74.188	99,9%		316	Mistelbach	2.469	2.469	100,0%
317	Mödling	112.198	112.198	100,0%		317	Mödling	5.806	5.806	100,0%
318	Neunkirchen	84.617	80.654	95,3%		318	Neunkirchen	2.894	2.811	97,1%
319	Sankt Pölten (Land)	96.238	91.661	95,2%		319	Sankt Pölten (Land)	2.880	2.779	96,5%
320	Scheibbs	41.318	32.458	78,6%		320	Scheibbs	1.386	1.153	83,2%
321	Tulln	69.332	69.315	100,0%		321	Tulln	2.312	2.312	100,0%
322	Waidhofen an der Thaya	27.276	26.987	98,9%		322	Waidhofen an der Thaya	1.007	1.004	99,7%
323	Wiener Neustadt (Land)	73.813	68.808	93,2%		323	Wiener Neustadt (Land)	2.197	2.099	95,5%
324	Wien Umgebung	111.188	110.898	99,7%		324	Wien Umgebung	4.309	4.306	99,9%
325	Zwettl	44.112	33.627	76,2%		325	Zwettl	1.629	1.324	81,3%
401	Linz (Stadt)	187.653	187.653	100,0%		401	Linz (Stadt)	8.900	8.900	100,0%
402	Steyr (Stadt)	38.619	38.619	100,0%		402	Steyr (Stadt)	1.553	1.553	100,0%
403	Wels (Stadt)	58.010	58.010	100,0%		403	Wels (Stadt)	2.790	2.790	100,0%
404	Braunau am Inn	97.317	94.666	97,3%		404	Braunau am Inn	2.995	2.959	98,8%
405	Eferding	31.527	31.509	99,9%		405	Eferding	913	910	99,7%
406	Freistadt	64.756	57.219	88,4%		406	Freistadt	1.945	1.800	92,5%
407	Gmunden	99.543	98.948	99,4%		407	Gmunden	3.987	3.980	99,8%
408	Grieskirchen	62.566	62.566	100,0%		408	Grieskirchen	2.160	2.160	100,0%
409	Kirchdorf an der Krems	55.588	53.791	96,8%		409	Kirchdorf an der Krems	2.044	2.023	99,0%
410	Linz-Land	134.959	134.959	100,0%		410	Linz-Land	4.527	4.527	100,0%
411	Perg	65.410	62.333	95,3%		411	Perg	1.848	1.798	97,3%
412	Ried im Innkreis	58.632	58.427	99,7%		412	Ried im Innkreis	2.128	2.127	100,0%
413	Rohrbach	57.238	54.727	95,6%		413	Rohrbach	1.793	1.739	97,0%
414	Schärding	55.973	50.307	89,9%		414	Schärding	1.670	1.559	93,4%

Mobilfunk-Verfügbarkeit (HSDPA) - Tabelle II (Fortsetzung)

Bezirk ID	Bezirk	Einwohner Alle	HSDPA versorgt		Bezirk ID	Bezirk	Firmen Alle	HSDPA versorgt	
			absolut	%				absolut	%
415	Steyr-Land	58.561	53.635	91,6%	415	Steyr-Land	1.746	1.680	96,2%
416	Urfahr-Umgebung	80.313	80.266	99,9%	416	Urfahr-Umgebung	2.044	2.044	100,0%
417	Vöcklabruck	129.297	128.978	99,8%	417	Vöcklabruck	4.623	4.618	99,9%
418	Wels-Land	66.459	66.459	100,0%	418	Wels-Land	2.004	2.004	100,0%
501	Salzburg (Stadt)	146.537	146.537	100,0%	501	Salzburg (Stadt)	9.218	9.218	100,0%
502	Hallein	56.495	55.212	97,7%	502	Hallein	2.205	2.180	98,9%
503	Salzburg-Umgebung	140.781	140.241	99,6%	503	Salzburg-Umgebung	5.963	5.940	99,6%
504	Sankt Johann im Pongau	77.846	76.403	98,1%	504	Sankt Johann im Pongau	4.190	4.165	99,4%
505	Tamsweg	20.861	18.491	88,6%	505	Tamsweg	1.043	958	91,9%
506	Zell am See	84.536	82.777	97,9%	506	Zell am See	4.500	4.447	98,8%
601	Graz (Stadt)	252.875	252.875	100,0%	601	Graz (Stadt)	11.877	11.877	100,0%
602	Bruck an der Mur	62.847	59.015	93,9%	602	Bruck an der Mur	2.296	2.181	95,0%
603	Deutschlandsberg	60.801	60.064	98,8%	603	Deutschlandsberg	2.191	2.181	99,5%
604	Feldbach	67.365	66.914	99,3%	604	Feldbach	2.188	2.188	100,0%
605	Fürstenfeld	22.923	22.923	100,0%	605	Fürstenfeld	995	995	100,0%
606	Graz-Umgebung	140.526	137.653	98,0%	606	Graz-Umgebung	4.158	4.109	98,8%
607	Hartberg	67.237	61.860	92,0%	607	Hartberg	2.378	2.231	93,8%
608	Judenburg	45.563	43.601	95,7%	608	Judenburg	1.617	1.568	97,0%
609	Knittelfeld	29.278	28.550	97,5%	609	Knittelfeld	890	868	97,5%
610	Leibnitz	76.085	75.917	99,8%	610	Leibnitz	2.832	2.832	100,0%
611	Leoben	64.099	62.492	97,5%	611	Leoben	2.189	2.151	98,3%
612	Liezen	79.728	74.862	93,9%	612	Liezen	3.872	3.698	95,5%
613	Mürzzuschlag	40.573	37.982	93,6%	613	Mürzzuschlag	1.313	1.261	96,0%
614	Murau	29.837	25.391	85,1%	614	Murau	1.189	1.109	93,3%
615	Radkersburg	23.107	23.086	99,9%	615	Radkersburg	888	888	100,0%
616	Voitsberg	52.722	48.331	91,7%	616	Voitsberg	1.704	1.574	92,4%
617	Weiz	86.924	80.491	92,6%	617	Weiz	2.932	2.769	94,4%
701	Innsbruck (Stadt)	118.305	118.305	100,0%	701	Innsbruck (Stadt)	7.464	7.464	100,0%
702	Imst	56.682	54.664	96,4%	702	Imst	2.839	2.623	92,4%
703	Innsbruck (Land)	163.122	161.065	98,7%	703	Innsbruck (Land)	6.226	6.174	99,2%
704	Kitzbüchel	61.563	61.090	99,2%	704	Kitzbüchel	3.695	3.689	99,8%
705	Kufstein	99.207	96.275	97,0%	705	Kufstein	4.515	4.443	98,4%
706	Landeck	44.145	43.461	98,5%	706	Landeck	2.577	2.520	97,8%
707	Lienz	49.822	43.299	86,9%	707	Lienz	2.121	1.843	86,9%
708	Reutte	31.813	31.010	97,5%	708	Reutte	1.791	1.736	96,9%
709	Schwaz	78.591	77.582	98,7%	709	Schwaz	4.004	3.955	98,8%
801	Bludenz	61.642	61.458	99,7%	801	Bludenz	2.922	2.916	99,8%
802	Bregenz	125.473	123.928	98,8%	802	Bregenz	5.493	5.393	98,2%
803	Dornbirn	80.762	80.637	99,8%	803	Dornbirn	3.734	3.730	99,9%
804	Feldkirch	99.401	99.087	99,7%	804	Feldkirch	3.814	3.806	99,8%
901	Wien Innere Stadt	17.355	17.355	100,0%	901	Wien Innere Stadt	7.860	7.860	100,0%
902	Wien Leopoldstadt	95.315	95.315	100,0%	902	Wien Leopoldstadt	3.035	3.035	100,0%
903	Wien Landstraße	85.093	85.093	100,0%	903	Wien Landstraße	4.600	4.600	100,0%
904	Wien Wieden	29.650	29.650	100,0%	904	Wien Wieden	2.299	2.299	100,0%
905	Wien Margareten	52.968	52.968	100,0%	905	Wien Margareten	2.010	2.010	100,0%
906	Wien Mariahilf	29.624	29.624	100,0%	906	Wien Mariahilf	2.687	2.687	100,0%
907	Wien Neubau	30.901	30.901	100,0%	907	Wien Neubau	2.732	2.732	100,0%
908	Wien Josefstadt	23.413	23.413	100,0%	908	Wien Josefstadt	1.864	1.864	100,0%
909	Wien Alsergrund	40.826	40.826	100,0%	909	Wien Alsergrund	2.923	2.923	100,0%
910	Wien Favoriten	173.612	173.612	100,0%	910	Wien Favoriten	3.542	3.542	100,0%
911	Wien Simmering	87.063	87.063	100,0%	911	Wien Simmering	1.857	1.857	100,0%
912	Wien Meidling	86.244	86.244	100,0%	912	Wien Meidling	2.478	2.478	100,0%
913	Wien Hietzing	50.830	50.830	100,0%	913	Wien Hietzing	2.206	2.206	100,0%
914	Wien Penzing	84.228	84.217	100,0%	914	Wien Penzing	2.427	2.427	100,0%
915	Wien Rudolfsheim-Fünfhaus	70.347	70.347	100,0%	915	Wien Rudolfsheim-Fünfhaus	2.343	2.343	100,0%
916	Wien Ottakring	93.195	93.195	100,0%	916	Wien Ottakring	2.413	2.413	100,0%
917	Wien Hernals	52.513	52.513	100,0%	917	Wien Hernals	1.597	1.597	100,0%
918	Wien Währing	46.588	46.588	100,0%	918	Wien Währing	1.956	1.956	100,0%
919	Wien Döbling	67.376	67.376	100,0%	919	Wien Döbling	2.740	2.740	100,0%
920	Wien Brigittenau	81.241	81.241	100,0%	920	Wien Brigittenau	1.707	1.707	100,0%
921	Wien Floridsdorf	140.106	140.106	100,0%	921	Wien Floridsdorf	3.315	3.315	100,0%
922	Wien Donaustadt	152.039	152.039	100,0%	922	Wien Donaustadt	3.369	3.369	100,0%
923	Wien Liesing	91.467	91.467	100,0%	923	Wien Liesing	3.445	3.445	100,0%
		16.648.846	16.341.552	98,2%			675.515	666.881	98,7%

Festnetz-Verfügbarkeit (DSL) - Privatkunden (Tabelle 1)

BEZIRK_ID	BEZIRK	Einwohner alle	Einwohner 1Mbit/s versorgt		Einwohner 4Mbit/s versorgt		Einwohner 8Mbit/s versorgt	
			absolut	%	absolut	%	absolut	%
101	Eisenstadt (Stadt)	12.420	12.411	99,9%	12.380	99,7%	11.682	94,1%
102	Rust (Stadt)	1.876	1.825	97,3%	1.825	97,3%	1.697	90,5%
103	Eisenstadt-Umgebung	40.241	39.966	99,3%	39.561	98,3%	27.290	67,8%
104	Güssing	26.483	26.231	99,0%	24.377	92,0%	13.611	51,4%
105	Jennersdorf	17.657	17.501	99,1%	16.032	90,8%	11.949	67,7%
106	Mattersburg	38.726	38.505	99,4%	37.979	98,1%	27.228	70,3%
107	Neusiedl am See	53.652	53.390	99,5%	52.539	97,9%	37.267	69,5%
108	Oberpullendorf	37.251	36.457	97,9%	36.199	97,2%	28.290	75,9%
109	Oberwart	53.095	52.735	99,3%	50.729	95,5%	36.834	69,4%
201	Klagenfurt (Stadt)	93.586	93.538	99,9%	93.401	99,8%	90.421	96,6%
202	Villach (Stadt)	58.771	58.339	99,3%	57.485	97,8%	52.466	89,3%
203	Hermagor	19.083	18.970	99,4%	18.171	95,2%	13.700	71,8%
204	Klagenfurt (Land)	57.784	57.213	99,0%	54.902	95,0%	40.052	69,3%
205	Sankt Veit an der Glan	56.699	56.050	98,9%	53.097	93,6%	39.959	70,5%
206	Spittal an der Drau	79.425	78.902	99,3%	76.895	96,8%	60.820	76,6%
207	Villach Land	64.581	64.286	99,5%	61.562	95,3%	44.101	68,3%
208	Völkermarkt	42.781	42.347	99,0%	40.728	95,2%	31.278	73,1%
209	Wolfsberg	54.722	54.248	99,1%	52.483	95,9%	39.666	72,5%
210	Feldkirchen	29.919	29.221	97,7%	28.251	94,4%	19.456	65,0%
301	Krems an der Donau (Stadt)	23.945	22.965	95,9%	22.851	95,4%	21.906	91,5%
302	Sankt Pölten (Stadt)	51.454	51.265	99,6%	50.812	98,8%	46.443	90,3%
303	Waidhofen an der Ybbs (Stadt)	11.613	11.515	99,2%	10.868	93,6%	8.656	74,5%
304	Wiener Neustadt (Stadt)	40.066	40.034	99,9%	40.004	99,8%	37.901	94,6%
305	Amstetten	111.999	110.966	99,1%	104.868	93,6%	71.303	63,7%
306	Baden	135.878	134.132	98,7%	131.598	96,9%	105.180	77,4%
307	Bruck an der Leitha	42.255	42.088	99,6%	40.544	96,0%	24.097	57,0%
308	Gänserndorf	94.218	93.556	99,3%	90.078	95,6%	61.414	65,2%
309	Gmünd	38.523	37.423	97,1%	35.853	93,1%	28.445	73,8%
310	Hollabrunn	50.345	49.934	99,2%	47.741	94,8%	31.274	62,1%
311	Horn	31.553	30.777	97,5%	28.470	90,2%	20.907	66,3%
312	Korneuburg	72.909	72.688	99,7%	70.309	96,4%	56.383	77,3%
313	Krems (Land)	55.357	51.240	92,6%	49.172	88,8%	34.458	62,2%
314	Lilienfeld	26.723	26.467	99,0%	25.187	94,3%	20.038	75,0%
315	Melk	76.381	75.040	98,2%	70.634	92,5%	46.236	60,5%
316	Mistelbach	74.232	73.555	99,1%	71.068	95,7%	47.905	64,5%
317	Mödling	112.198	111.851	99,7%	111.168	99,1%	99.595	88,8%
318	Neunkirchen	84.617	83.080	98,2%	81.448	96,3%	65.063	76,9%
319	Sankt Pölten (Land)	96.238	95.054	98,8%	91.514	95,1%	64.568	67,1%
320	Scheibbs	41.318	40.763	98,7%	38.644	93,5%	27.897	67,5%
321	Tulln	69.332	68.646	99,0%	63.722	91,9%	48.420	69,8%
322	Waidhofen an der Thaya	27.276	26.073	95,6%	24.153	88,6%	17.250	63,2%
323	Wiener Neustadt (Land)	73.813	72.387	98,1%	70.373	95,3%	49.554	67,1%
324	Wien Umgebung	111.188	110.768	99,6%	109.025	98,1%	87.281	78,5%
325	Zwettl	44.112	42.618	96,6%	38.166	86,5%	24.495	55,5%
401	Linz (Stadt)	187.653	187.554	99,9%	187.060	99,7%	184.478	98,3%
402	Steyr (Stadt)	38.619	38.175	98,9%	38.380	99,4%	38.038	98,5%
403	Wels (Stadt)	58.010	57.967	99,9%	56.639	97,6%	51.273	88,4%
404	Braunau am Inn	97.317	96.019	98,7%	91.081	93,6%	58.758	60,4%
405	Eferding	31.527	31.027	98,4%	27.821	88,2%	18.413	58,4%
406	Freistadt	64.756	64.220	99,2%	60.443	93,3%	39.822	61,5%
407	Gmunden	99.543	99.129	99,6%	95.886	96,3%	66.086	66,4%
408	Grieskirchen	62.566	62.271	99,5%	58.059	92,8%	35.552	56,8%
409	Kirchdorf an der Krems	55.588	55.242	99,4%	53.379	96,0%	36.500	65,7%
410	Linz-Land	134.959	134.492	99,7%	130.331	96,6%	90.745	67,2%
411	Perg	65.410	64.862	99,2%	60.596	92,6%	34.715	53,1%
412	Ried im Innkreis	58.632	58.125	99,1%	53.225	90,8%	35.296	60,2%
413	Rohrbach	57.238	56.824	99,3%	52.803	92,3%	35.121	61,4%
414	Schärding	55.973	55.437	99,0%	53.273	95,2%	33.696	60,2%

Festnetz-Verfügbarkeit (DSL) – Privatkunden (Tabelle 2/Fortsetzung)

BEZIRK_ID	BEZIRK	Einwohner	Einwohner 1Mbit/s versorgt		Einwohner 4Mbit/s versorgt		Einwohner 8Mbit/s versorgt	
		alle	absolut	%	absolut	%	absolut	%
415	Steyr-Land	58.561	58.179	99,3%	55.486	94,7%	34.520	58,9%
416	Urfahr-Umgebung	80.313	79.855	99,4%	75.670	94,2%	52.194	65,0%
417	Vöcklabruck	129.297	128.572	99,4%	121.733	94,1%	83.164	64,3%
418	Wels-Land	66.459	65.799	99,0%	61.882	93,1%	41.134	61,9%
501	Salzburg (Stadt)	146.537	146.356	99,9%	144.960	98,9%	139.829	95,4%
502	Hallein	56.495	55.647	98,5%	53.071	93,9%	40.703	72,0%
503	Salzburg-Umgebung	140.781	140.022	99,5%	135.438	96,2%	81.610	58,0%
504	Sankt Johann im Pongau	77.846	76.607	98,4%	75.500	97,0%	53.669	68,9%
505	Tamsweg	20.861	20.070	96,2%	19.734	94,6%	14.980	71,8%
506	Zell am See	84.536	82.441	97,5%	80.915	95,7%	64.571	76,4%
601	Graz (Stadt)	252.875	252.844	100,0%	252.667	99,9%	245.646	97,1%
602	Bruck an der Mur	62.847	62.494	99,4%	59.649	94,9%	51.706	82,3%
603	Deutschlandsberg	60.801	60.403	99,3%	57.836	95,1%	35.810	58,9%
604	Feldbach	67.365	66.705	99,0%	62.616	93,0%	37.056	55,0%
605	Fürstenfeld	22.923	22.861	99,7%	21.883	95,5%	14.873	64,9%
606	Graz-Umgebung	140.526	139.838	99,5%	133.256	94,8%	99.844	71,1%
607	Hartberg	67.237	66.935	99,6%	62.571	93,1%	36.525	54,3%
608	Judenburg	45.563	44.423	97,5%	44.158	96,9%	33.834	74,3%
609	Knittelfeld	29.278	28.916	98,8%	28.524	97,4%	22.792	77,8%
610	Leibnitz	76.085	75.860	99,7%	69.881	91,8%	44.434	58,4%
611	Leoben	64.099	61.910	96,6%	61.377	95,8%	50.727	79,1%
612	Liezen	79.728	78.694	98,7%	76.680	96,2%	57.739	72,4%
613	Mürzzuschlag	40.573	40.244	99,2%	39.566	97,5%	27.418	67,6%
614	Murau	29.837	29.106	97,6%	27.853	93,4%	16.121	54,0%
615	Radkersburg	23.107	23.043	99,7%	21.469	92,9%	11.862	51,3%
616	Voitsberg	52.722	52.487	99,6%	51.058	96,8%	40.587	77,0%
617	Weiz	86.924	86.433	99,4%	81.667	94,0%	56.567	65,1%
701	Innsbruck (Stadt)	118.305	116.830	98,8%	118.155	99,9%	115.776	97,9%
702	Imst	56.682	55.927	98,7%	53.849	95,0%	33.347	58,8%
703	Innsbruck (Land)	163.122	161.943	99,3%	156.752	96,1%	124.487	76,3%
704	Kitzbühel	61.563	60.457	98,2%	57.981	94,2%	42.165	68,5%
705	Kufstein	99.287	98.614	99,3%	95.827	96,5%	75.899	76,4%
706	Landeck	44.145	43.759	99,1%	42.222	95,6%	30.910	70,0%
707	Lienz	49.822	49.104	98,6%	46.434	93,2%	32.585	65,4%
708	Reutte	31.813	31.593	99,3%	28.389	89,2%	20.814	65,4%
709	Schwaz	78.591	78.082	99,4%	71.733	91,3%	50.603	64,4%
801	Bludenz	61.642	61.326	99,5%	59.211	96,1%	46.875	76,0%
802	Bregenz	125.473	124.980	99,6%	121.378	96,7%	78.876	62,9%
803	Dornbirn	80.762	80.719	99,9%	80.346	99,5%	71.393	88,4%
804	Feldkirch	99.401	98.661	99,3%	95.731	96,3%	63.650	64,0%
901	Wien Innere Stadt	17.355	17.322	99,8%	17.322	99,8%	17.318	99,8%
902	Wien Leopoldstadt	95.315	95.290	100,0%	95.290	100,0%	94.709	99,4%
903	Wien Landstraße	85.093	77.637	91,2%	77.637	91,2%	85.071	100,0%
904	Wien Wieden	29.650	29.650	100,0%	29.650	100,0%	29.650	100,0%
905	Wien Margareten	52.968	52.968	100,0%	52.968	100,0%	52.968	100,0%
906	Wien Mariahilf	29.624	29.624	100,0%	29.624	100,0%	29.624	100,0%
907	Wien Neubau	30.901	30.901	100,0%	30.901	100,0%	30.901	100,0%
908	Wien Josefstadt	23.413	23.413	100,0%	23.413	100,0%	23.413	100,0%
909	Wien Alsergrund	40.826	40.826	100,0%	40.826	100,0%	40.826	100,0%
910	Wien Favoriten	173.612	173.612	100,0%	173.612	100,0%	172.715	99,5%
911	Wien Simmering	87.063	87.061	100,0%	87.045	100,0%	85.513	98,2%
912	Wien Meidling	86.244	86.244	100,0%	86.244	100,0%	86.047	99,8%
913	Wien Hietzing	50.830	50.783	99,9%	50.678	99,7%	48.427	95,3%
914	Wien Penzing	84.228	84.075	99,8%	83.915	99,6%	81.783	97,1%
915	Wien Rudolfsheim-Fünfhaus	70.347	70.347	100,0%	70.347	100,0%	70.221	99,8%
916	Wien Ottakring	93.195	93.195	100,0%	93.182	100,0%	92.837	99,6%
917	Wien Hernals	52.513	52.507	100,0%	52.492	100,0%	52.119	99,2%
918	Wien Währing	46.588	46.588	100,0%	46.588	100,0%	46.583	100,0%
919	Wien Döbling	67.376	67.357	100,0%	67.322	99,9%	67.152	99,7%
920	Wien Brigittenau	81.241	80.878	99,6%	80.872	99,5%	80.199	98,7%
921	Wien Floridsdorf	140.106	140.059	100,0%	139.980	99,9%	134.018	95,7%
922	Wien Donaustadt	152.039	151.694	99,8%	149.645	98,4%	139.373	91,7%
923	Wien Liesing	91.467	91.431	100,0%	91.315	99,8%	89.743	98,1%
		16.716.211	16.585.678	99,2%	16.179.229	96,8%	13.378.908	80,0%

Festnetz-Verfügbarkeit (DSL) – Geschäftskunden (Tabelle 1)

BEZIRK_ID	BEZIRK	Firmen	Firmen 1Mbit/s versorgt		Firmen 4Mbit/s versorgt		Firmen 8Mbit/s versorgt	
		alle	absolut	%	absolut	%	absolut	%
101	Eisenstadt (Stadt)	1.094	1.089	99,5%	1.085	99,2%	906	82,8%
102	Rust (Stadt)	123	123	100,0%	123	100,0%	117	95,1%
103	Eisenstadt-Umgebung	1.248	1.239	99,3%	1.229	98,5%	928	74,4%
104	Güssing	1.023	1.020	99,7%	991	96,9%	741	72,4%
105	Jennersdorf	615	610	99,2%	568	92,4%	482	78,4%
106	Mattersburg	1.290	1.289	99,9%	1.279	99,1%	1.029	79,8%
107	Neusiedl am See	2.405	2.390	99,4%	2.345	97,5%	1.856	77,2%
108	Oberpullendorf	1.515	1.502	99,1%	1.501	99,1%	1.273	84,0%
109	Oberwart	2.172	2.163	99,6%	2.099	96,6%	1.795	82,6%
201	Klagenfurt (Stadt)	5.571	5.563	99,9%	5.558	99,8%	5.447	97,8%
202	Villach (Stadt)	2.877	2.865	99,6%	2.842	98,8%	2.618	91,0%
203	Hermagor	885	867	98,0%	840	94,9%	750	84,7%
204	Klagenfurt (Land)	1.915	1.897	99,1%	1.852	96,7%	1.447	75,6%
205	Sankt Veit an der Glan	2.000	1.984	99,2%	1.936	96,8%	1.621	81,1%
206	Spittal an der Drau	3.609	3.595	99,6%	3.552	98,4%	3.029	83,9%
207	Villach Land	2.120	2.100	99,1%	2.042	96,3%	1.619	76,4%
208	Völkermarkt	1.525	1.520	99,7%	1.493	97,9%	1.301	85,3%
209	Wolfsberg	1.753	1.745	99,5%	1.729	98,6%	1.445	82,4%
210	Feldkirchen	1.179	1.165	98,8%	1.144	97,0%	938	79,6%
301	Krems an der Donau (Stadt)	1.379	1.356	98,3%	1.352	98,0%	1.285	93,2%
302	Sankt Pölten (Stadt)	2.437	2.417	99,2%	2.406	98,7%	2.259	92,7%
303	Waidhofen an der Ybbs (Stadt)	481	481	100,0%	469	97,5%	423	87,9%
304	Wiener Neustadt (Stadt)	2.037	2.028	99,6%	2.026	99,5%	1.903	93,4%
305	Amstetten	3.361	3.351	99,7%	3.271	97,3%	2.592	77,1%
306	Baden	5.241	5.168	98,6%	5.043	96,2%	4.360	83,2%
307	Bruck an der Leitha	1.404	1.399	99,6%	1.374	97,9%	920	65,5%
308	Gänserndorf	2.818	2.804	99,5%	2.736	97,1%	2.041	72,4%
309	Gmünd	1.429	1.413	98,9%	1.388	97,1%	1.210	84,7%
310	Hollabrunn	1.742	1.715	98,5%	1.678	96,3%	1.330	76,3%
311	Horn	1.235	1.219	98,7%	1.151	93,2%	984	79,7%
312	Korneuburg	2.610	2.597	99,5%	2.554	97,9%	2.208	84,6%
313	Krems (Land)	1.975	1.858	94,1%	1.799	91,1%	1.461	74,0%
314	Lilienfeld	950	940	98,9%	902	94,9%	743	78,2%
315	Melk	2.508	2.476	98,7%	2.425	96,7%	1.926	76,8%
316	Mistelbach	2.469	2.448	99,1%	2.400	97,2%	1.969	79,7%
317	Mödling	5.806	5.675	97,7%	5.659	97,5%	4.887	84,2%
318	Neunkirchen	2.894	2.862	98,9%	2.837	98,0%	2.502	86,5%
319	Sankt Pölten (Land)	2.880	2.850	99,0%	2.796	97,1%	2.182	75,8%
320	Scheibbs	1.386	1.376	99,3%	1.343	96,9%	1.165	84,1%
321	Tulln	2.312	2.300	99,5%	2.197	95,0%	1.833	79,3%
322	Waidhofen an der Thaya	1.007	983	97,6%	951	94,4%	829	82,3%
323	Wiener Neustadt (Land)	2.197	2.161	98,4%	2.089	95,1%	1.617	73,6%
324	Wien Umgebung	4.309	4.293	99,6%	4.234	98,3%	3.410	79,1%
325	Zwettl	1.629	1.592	97,7%	1.506	92,4%	1.230	75,5%
401	Linz (Stadt)	8.900	8.865	99,6%	8.842	99,3%	8.679	97,5%
402	Steyr (Stadt)	1.553	1.541	99,2%	1.546	99,5%	1.499	96,5%
403	Wels (Stadt)	2.790	2.790	100,0%	2.708	97,1%	2.460	88,2%
404	Braunau am Inn	2.995	2.964	99,0%	2.871	95,9%	2.178	72,7%
405	Eferding	913	912	99,9%	859	94,1%	681	74,6%
406	Freistadt	1.945	1.936	99,5%	1.895	97,4%	1.573	80,9%
407	Gmunden	3.987	3.960	99,3%	3.891	97,6%	3.316	83,2%
408	Grieskirchen	2.160	2.156	99,8%	2.115	97,9%	1.552	71,9%
409	Kirchdorf an der Krems	2.044	2.023	99,0%	1.993	97,5%	1.560	76,3%
410	Linz-Land	4.527	4.506	99,5%	4.426	97,8%	3.102	68,5%
411	Perg	1.848	1.829	99,0%	1.769	95,7%	1.325	71,7%
412	Ried im Innkreis	2.128	2.120	99,6%	2.028	95,3%	1.592	74,8%
413	Rohrbach	1.793	1.777	99,1%	1.708	95,3%	1.385	77,2%
414	Schärding	1.670	1.661	99,5%	1.633	97,8%	1.287	77,1%

Festnetz-Verfügbarkeit (DSL) – Geschäftskunden (Tabelle 2/Fortsetzung)

BEZIRK_ID	BEZIRK	Firmen	Firmen 1Mbit/s versorgt		Firmen 4Mbit/s versorgt		Firmen 8Mbit/s versorgt	
		alle	absolut	%	absolut	%	absolut	%
415	Steyr-Land	1.746	1.733	99,3%	1.703	97,5%	1.250	71,6%
416	Urfahr-Umgebung	2.044	2.028	99,2%	1.962	96,0%	1.519	74,3%
417	Vöcklabruck	4.623	4.602	99,5%	4.434	95,9%	3.644	78,8%
418	Wels-Land	2.004	1.981	98,9%	1.885	94,1%	1.367	68,2%
501	Salzburg (Stadt)	9.218	9.205	99,9%	9.167	99,4%	8.845	96,0%
502	Hallein	2.205	2.182	99,0%	2.112	95,8%	1.759	79,8%
503	Salzburg-Umgebung	5.963	5.937	99,6%	5.818	97,6%	4.061	68,1%
504	Sankt Johann im Pongau	4.190	4.136	98,7%	4.045	96,5%	3.077	73,4%
505	Tamsweg	1.043	1.003	96,2%	983	94,2%	739	70,9%
506	Zell am See	4.500	4.429	98,4%	4.370	97,1%	3.807	84,6%
601	Graz (Stadt)	11.877	11.873	100,0%	11.867	99,9%	11.728	98,7%
602	Bruck an der Mur	2.296	2.283	99,4%	2.218	96,6%	1.968	85,7%
603	Deutschlandsberg	2.191	2.178	99,4%	2.131	97,3%	1.692	77,2%
604	Feldbach	2.188	2.181	99,7%	2.102	96,1%	1.605	73,4%
605	Fürstenfeld	995	987	99,2%	974	97,9%	738	74,2%
606	Graz-Umgebung	4.158	4.129	99,3%	4.026	96,8%	3.168	76,2%
607	Hartberg	2.378	2.372	99,7%	2.307	97,0%	1.614	67,9%
608	Judenburg	1.617	1.580	97,7%	1.600	98,9%	1.332	82,4%
609	Knittelfeld	890	881	99,0%	874	98,2%	746	83,8%
610	Leibnitz	2.832	2.824	99,7%	2.671	94,3%	1.965	69,4%
611	Leoben	2.189	2.173	99,3%	2.161	98,7%	1.900	86,8%
612	Liezen	3.872	3.801	98,2%	3.740	96,6%	3.148	81,3%
613	Mürzzuschlag	1.313	1.302	99,2%	1.284	97,8%	1.033	78,7%
614	Murau	1.189	1.180	99,2%	1.138	95,7%	818	68,8%
615	Radkersburg	888	888	100,0%	872	98,2%	617	69,5%
616	Voitsberg	1.704	1.701	99,8%	1.671	98,1%	1.482	87,0%
617	Weiz	2.932	2.905	99,1%	2.838	96,8%	2.322	79,2%
701	Innsbruck (Stadt)	7.464	7.427	99,5%	7.460	99,9%	7.377	98,8%
702	Imst	2.839	2.812	99,0%	2.747	96,8%	1.976	69,6%
703	Innsbruck (Land)	6.226	6.184	99,3%	6.046	97,1%	4.987	80,1%
704	Kitzbühel	3.695	3.643	98,6%	3.562	96,4%	2.980	80,6%
705	Kufstein	4.515	4.498	99,6%	4.412	97,7%	3.646	80,8%
706	Landeck	2.577	2.553	99,1%	2.484	96,4%	2.100	81,5%
707	Lienz	2.121	2.082	98,2%	1.994	94,0%	1.627	76,7%
708	Reutte	1.791	1.769	98,8%	1.493	83,4%	1.086	60,6%
709	Schwaz	4.004	3.976	99,3%	3.608	90,1%	2.822	70,5%
801	Bludenz	2.922	2.906	99,5%	2.834	97,0%	2.371	81,1%
802	Bregenz	5.493	5.440	99,0%	5.275	96,0%	3.874	70,5%
803	Dornbirn	3.734	3.725	99,8%	3.705	99,2%	3.301	88,4%
804	Feldkirch	3.814	3.781	99,1%	3.712	97,3%	2.829	74,2%
901	Wien Innere Stadt	7.860	7.858	100,0%	7.858	100,0%	7.857	100,0%
902	Wien Leopoldstadt	3.035	3.032	99,9%	3.012	99,2%	2.961	97,6%
903	Wien Landstraße	4.600	4.335	94,2%	4.335	94,2%	4.513	98,1%
904	Wien Wieden	2.299	2.299	100,0%	2.299	100,0%	2.299	100,0%
905	Wien Margareten	2.010	2.010	100,0%	2.010	100,0%	2.010	100,0%
906	Wien Mariahilf	2.687	2.687	100,0%	2.687	100,0%	2.687	100,0%
907	Wien Neubau	2.732	2.732	100,0%	2.732	100,0%	2.732	100,0%
908	Wien Josefstadt	1.864	1.864	100,0%	1.864	100,0%	1.864	100,0%
909	Wien Alsergrund	2.923	2.923	100,0%	2.923	100,0%	2.916	99,8%
910	Wien Favoriten	3.542	3.542	100,0%	3.542	100,0%	3.523	99,5%
911	Wien Simmering	1.857	1.855	99,9%	1.835	98,8%	1.667	89,8%
912	Wien Meidling	2.478	2.478	100,0%	2.478	100,0%	2.473	99,8%
913	Wien Hietzing	2.206	2.181	98,9%	2.181	98,9%	2.139	97,0%
914	Wien Penzing	2.427	2.425	99,9%	2.419	99,7%	2.369	97,6%
915	Wien Rudolfsheim-Fünfhaus	2.343	2.343	100,0%	2.343	100,0%	2.343	100,0%
916	Wien Ottakring	2.413	2.413	100,0%	2.413	100,0%	2.405	99,7%
917	Wien Hernals	1.597	1.597	100,0%	1.597	100,0%	1.589	99,5%
918	Wien Währing	1.956	1.956	100,0%	1.956	100,0%	1.956	100,0%
919	Wien Döbling	2.740	2.739	100,0%	2.735	99,8%	2.634	96,1%
920	Wien Brigittenau	1.707	1.703	99,8%	1.703	99,8%	1.689	98,9%
921	Wien Floridsdorf	3.315	3.311	99,9%	3.309	99,8%	3.197	96,4%
922	Wien Donaustadt	3.369	3.348	99,4%	3.280	97,4%	3.084	91,5%
923	Wien Liesing	3.445	3.437	99,8%	3.435	99,7%	3.228	93,7%
		677.703	672.972	99,3%	662.076	97,7%	582.509	86,0%