



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

## ***Diplomarbeit***

***Zukunft des Mobile TV.  
Eine prognostische Studie seiner technologischen,  
ökonomischen und publizistischen Entwicklung.***

vorgelegt von  
***Dennis Voth***  
am 4. Juni 2007

im Auftrag des Prüfungsausschusses

1. Prüfer: Prof. Dr. Hans-Dieter Kübler
2. Prüfer: Prof. Dr. Martin Gennis

## Abstract

Das vorliegende Dokument befasst sich mit den Faktoren der Markteinführung von Mobile TV in Deutschland. Die technischen Voraussetzungen und Möglichkeiten werden im ersten Teil untersucht. Nach einer Darstellung des Mobilfunkmarktes wird auf den Digitalen Rundfunk eingegangen, dessen Frequenzbänder, sowie deren Unterteilung in Kanäle, Multiplexe und Bedeckungen erklärt werden. Der Darstellung des DVB-T-Standards und des DAB-Standards folgen die Ergebnisse der RRC06. Sechs Bedeckungen in den Bändern IV & V für DVB-T und insgesamt sieben Bedeckungen im Band III für DAB werden zur Verfügung stehen.

Die verschiedenen Übertragungsstandards für Mobile TV werden umfassend untersucht. Der DVB-H-Standard wird technisch, hinsichtlich der Ergänzungen mit dem DVB-T-Standard und IPDC spezifiziert. Der DMB-Standard wird technisch spezifiziert, außerdem werden die Ergänzungen mit dem DAB-System aufgezeigt. Alternative Broadcast-Technologien werden untersucht, sie kommen jedoch alle für den deutschen Markt nicht in Betracht.

Dann werden die Systeme UMTS und MBMS vorgestellt.

Ein technischer Vergleich der Übertragungsstandards ergibt, dass es keinen klar zu favorisierenden Übertragungsstandard gibt. T-DMB wird bereits für Mobile TV genutzt, das Sendernetz muss jedoch noch weiter ausgebaut werden. DVB-H ist auch bereits verfügbar, es fehlen aber noch Frequenzzuweisungen. Werden diese Voraussetzungen nicht zeitnah erfüllt, besteht die Möglichkeit, dass MBMS in seiner Entwicklung an die Stelle der anderen Technologien tritt.

Im ökonomischen Teil werden verschiedene Marktmodelle vorgestellt, hier geht es darum die Interessen der Beteiligten in einem Erlösmodell zu vereinen. Als am besten geeignet erweist sich eine Kombination aus den Standards T-DMB und DVB-H unter Leitung eines unabhängigen Serviceproviders.

Im publizistischen Teil soll die Nutzerakzeptanz anhand verschiedener Faktoren ermittelt werden. Aus diversen Studien wird die Hauptzielgruppe der unter 30jährigen Männer ermittelt.

Ergebnis der Arbeit ist, dass Mobile TV gute Chancen hat einen neuen erfolgreichen Markt zu eröffnen.

# Inhaltsverzeichnis

Abstract .....	I
Inhaltsverzeichnis.....	II
Tabellen- und Abbildungsverzeichnis .....	V
Abkürzungsverzeichnis .....	VI
Einleitung .....	1
Hauptteil .....	3
1. Technische Entwicklung von Mobile TV.....	3
1.1. Bestandsaufnahme des Mobilfunkmarkts und Digitalen Rundfunks in Deutschland .....	3
1.1.1. Mobilfunkmarkt .....	3
1.1.1.1. Erneuerungszyklus .....	5
1.1.1.2. Durchschnittlicher Kundenumsatz ARPU .....	5
1.1.1.3. Mobile Entertainment.....	7
1.1.1.4. Mobilfunktechnologien .....	8
1.1.1.4.1. Das GSM-Netz .....	9
1.1.1.4.1.1. HSCSD und GPRS .....	10
1.1.1.4.1.2. EDGE.....	12
1.1.1.4.2. Das UMTS-Netz.....	12
1.1.1.5. Zukunft des Mobilfunkmarkts.....	14
1.1.2. Digitaler Rundfunk .....	16
1.1.2.1. Frequenzbänder .....	17
1.1.2.1.1. Kanäle .....	18
1.1.2.1.2. Multiplex .....	19
1.1.2.1.3. Bedeckungen .....	20
1.1.2.2. DVB-T .....	20
1.1.2.3. DAB .....	22
1.1.2.4. RRC06 und Zukunft des Digitalen Rundfunks .....	23
1.1.2.4.1. Ziele der RRC06 für Deutschland .....	24
1.1.2.4.2. Ergebnisse der RRC06 für Deutschland .....	24
1.2. Übertragungsstandards für Mobile TV.....	26
1.2.1. DVB-H .....	27

1.2.1.1.	Technische Spezifikationen .....	28
1.2.1.2.	DVB-H-Ergänzungen mit dem DVB-T-System .....	29
1.2.1.3.	IPDC .....	30
1.2.2.	DMB.....	32
1.2.2.1.	Technische Spezifikationen .....	33
1.2.2.2.	T-DMB-Ergänzungen mit dem DAB-System .....	35
1.2.3.	Alternative Broadcast-Technologien.....	35
1.2.3.1.	DXB .....	36
1.2.3.2.	MediaFLO .....	37
1.2.3.3.	ISDB-T.....	37
1.2.3.4.	DMB-T, T.MMB, STiMi.....	38
1.2.4.	UMTS .....	38
1.2.5.	MBMS.....	40
1.2.6.	Alternative Übertragungsstandards im Hinblick auf Mobile TV	42
1.2.6.1.	WLAN .....	42
1.2.6.2.	WiMAX.....	43
1.3.	Endgerätespezifikationen .....	45
1.3.1.	Display.....	45
1.3.2.	Integrierte Chip-Lösungen für Mobile TV.....	45
1.3.3.	Stromversorgung .....	46
1.4.	Fazit und technischer Vergleich der Übertragungsstandards.....	47
2.	Ökonomische Aspekte der Entwicklung von Mobile TV .....	53
2.1.	Mobilfunk-Modell .....	54
2.2.	DVB-T Modell (Sender geführt).....	55
2.3.	DVB-T-Netz für DVB-H und weiteres DVB-H-Netz der MNOs ...	56
2.4.	DMB-Modell.....	57
2.5.	Verbindung von T-DMB und DVB-H.....	60
2.6.	Modell mit mehreren Inhalteplattformen .....	61
2.7.	Fazit.....	62
2.7.1.	Mobiles Fernsehen Deutschland .....	62
2.7.2.	Umsatzprognosen .....	63
2.7.3.	Resümee .....	64
3.	Publizistische Entwicklung von Mobile TV .....	65

3.1.	Etablierter Mobilfunk und Erfolgsfaktoren für Mobile TV .....	65
3.2.	Pilotprojekte.....	67
3.2.1.	Pilotprojekt BMCO (DVB-H) .....	67
3.2.2.	Pilotprojekt MI FRIENDS (DMB).....	68
3.3.	Grundsätzliche Akzeptanz, bzw. Interesse an Mobile TV .....	71
3.4.	Potentielle Zielgruppe.....	75
3.5.	Nutzungszeiten und –situationen .....	76
3.5.1.	Prognostizierte Nutzungssituationen .....	76
3.5.2.	Prognostizierte Nutzungsdauer .....	78
3.6.	Zahlungsbereitschaft für Mobile TV.....	79
3.7.	Zahlungsbereitschaft für Endgeräte .....	80
3.8.	Bevorzugte Programminhalte / Content .....	81
3.9.	Fazit.....	84
	Literaturverzeichnis .....	I
	Eidesstattliche Versicherung .....	X

# Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

## Tabellen

Tabelle 1: UMTS – Datenrate kontra Zellengröße .....	14
Tabelle 2: Kanalraster digital – Band III, Band IV, Band V und L-Band für DVB-T und DAB .....	18
Tabelle 3: Zusammenfassender Vergleich von DVB-H, DMB und MBMS .....	51
Tabelle 4: Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile des T-DMB-Modells .....	59
Tabelle 5: Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile einer gemeinsamen Einführung beider Systeme .....	60

## Abbildungen

Abbildung 1: MNOs betreiben DVB-H-Netz mit Serviceplattformen .....	54
Abbildung 2: DVB-T-Netz der Programmveranstalter mit DVB-H .....	56
Abbildung 3: DVB-T/DVB-H-Netz für FTA und Pay, DVB-H-Netz der MNOs für Pay .....	57
Abbildung 4: Ein Plattformbetreiber pro Sendernetz / Multiplex .....	58
Abbildung 5: Mehrere Plattformen auf DVB-H-Netz der MNOs .....	61
Abbildung 6: Bewertung von mobilem Fernsehen mit dem Handy .....	70
Abbildung 7: Meinungen über Mobile TV in Finnland, Schweden und UK .....	72
Abbildung 8: Akzeptanz für Mobile TV im BMCO Auditorium Test .....	73
Abbildung 9: MI FRIENDS Pilotprojekt - Nutzungshäufigkeit am Ende des Tests .....	74
Abbildung 10: Nutzung im Tagesverlauf – Reichweitenverläufe über den Tag .....	78
Abbildung 11: Welche Sendungen würden Sie sich auf dem Handy am ehesten ansehen? .....	82

# Abkürzungsverzeichnis

<b>3GET</b>	3G Evolving Technologie
<b>3GPP</b>	Third Generation Partnership Project
<b>A-DSL</b>	Asymmetric Digital Subscriber Line
<b>AAC+</b>	Advanced Audio Coding
<b>ACTS</b>	Advanced Communications Technologies and Services
<b>ARPU</b>	Average Revenue Per User
<b>BMCO</b>	Broadcast Mobile Convergence Project
<b>BSAC</b>	Bit Sliced Arithmetic Codec
<b>CA-System</b>	Conditional Access System
<b>CAPI</b>	Computer Assisted Personal Interview
<b>CDMA</b>	Code Division Multiple Access
<b>CEC</b>	Commission of the European Communities
<b>COFDM</b>	Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing
<b>CSD</b>	Circuit Switched Data
<b>DAB</b>	Digital Audio Broadcast
<b>DAB-IP</b>	Digital Audio Broadcast Internet Protocol
<b>DMB</b>	Digital Multimedia Broadcast
<b>DRM</b>	Digital Rights Management
<b>DVB-C</b>	Digital Video Broadcasting – Cable
<b>DVB-H</b>	Digital Video Broadcasting – Handheld
<b>DVB-S</b>	Digital Video Broadcasting – Satellite
<b>DVB-T</b>	Digital Video Broadcasting – Terrestrial
<b>DXB</b>	Digital eXtended audio Broadcasting
<b>eDAB</b>	extended Digital Audio Broadcasting
<b>EDGE</b>	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
<b>ESG</b>	Electronic Service Guide
<b>ETSI</b>	European Telecommunications Standards Institute
<b>E-UTRAN</b>	Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network
<b>FDD</b>	Frequency Division duplex, Frequenzmultiplex
<b>FEC</b>	Forward Error Correction
<b>FIC</b>	Fast Information Channel
<b>FLO</b>	Forward Link Only
<b>GMSK</b>	Gaussian Minimum Shift Keying
<b>GPRS</b>	General Packet Radio Service
<b>GSM</b>	Global System for Mobile Communications
<b>H.264</b>	Video Codec, aktuellster freigegebener Komprimierungsstandard (= MPEG-4/AVC)
<b>HSCSD</b>	High Speed Circuit Switched Data
<b>HSDPA</b>	High Speed Downlink Packet Access
<b>HSUPA</b>	High Speed Uplink Packet Access
<b>IP</b>	Internet Protocol
<b>IPDC</b>	IP Datacast
<b>IMT-2000</b>	International Mobile Telecommunications at 2000 MHz
<b>ISDB-T</b>	Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial
<b>ITU</b>	International Telecommunications Union
<b>MBMS</b>	Multimedia Broadcast Multicast Service
<b>MEMO</b>	Multimedia Environment for Mobiles
<b>MFN</b>	Multi Frequency Network
<b>MI FRIENDS</b>	Mobiles Interaktives Fernsehen, Radio, Information, Entertainment, und Neue Digitale Services
<b>MMS</b>	Multimedia Message Service
<b>MNO</b>	Mobile Network Operator
<b>MOT</b>	Multimedia Object Transfer
<b>MPE</b>	Multi Protocol Encapsulation
<b>MPEG</b>	Moving Picture Experts Group
<b>MSC</b>	Main Service Channel
<b>MSP</b>	Mobile Service Provider
<b>MVNO</b>	Mobile Virtual Network Operator
<b>NPAD</b>	Non Program Associated Data
<b>OFDM</b>	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
<b>PAD</b>	Program Associated Data
<b>PDA</b>	Personal Digital Assistant
<b>QAM</b>	Quadratur Amplituden Modulation
<b>QoS</b>	Quality of Service
<b>QPSK</b>	Quadrature Phase Shift Keying
<b>RRC06</b>	Regional Radio Conference 2006

<b>S-DMB</b>	Satellite Digital Multimedia Broadcast
<b>SFN</b>	Single Frequency Network
<b>SMS</b>	Short Message Service
<b>ST 61</b>	Stockholm 61 Agreement
<b>STiMi</b>	Satellite and Terrestrial Interaction Multimedia
<b>T-DMB</b>	Terrestrial Digital Multimedia Broadcast
<b>T-MMB</b>	Terrestrial-Mobile Multimedia Broadcasting
<b>TS</b>	Transportstrom
<b>UHF</b>	Ultra High Frequency
<b>UMTS</b>	Universal Mobile Telecommunications System
<b>UTRA</b>	UMTS Terrestrial Radio Access
<b>UWB</b>	Ultra Wide Band
<b>VHF</b>	Very High Frequency
<b>WCDMA</b>	Wideband CDMA
<b>WiMAX</b>	Worldwide Interoperability for Microwave Access
<b>WLAN</b>	Wireless Local Area Network

# Einleitung

Diese Arbeit hat das Ziel die Chancen einer erfolgreichen Markteinführung von Mobile TV auf dem deutschen Markt zu untersuchen.

Vor allem vor dem Hintergrund der sich verändernden Medienlandschaft ist es interessant diese bevorstehende Markteinführung zu untersuchen. Insgesamt steigt die Medienpräsenz im Leben der Menschen und auch die Mediennutzung nimmt zu. Dies ist nicht zuletzt auf die Digitalisierung der Medien zurückzuführen. Das Bedürfnis immer und überall informiert zu sein, führt dazu, dass immer mehr Medienbereiche zusammen wachsen. Die unterschiedlichsten Märkte konvergieren, woraus sich viele neue und bislang ungeahnte Möglichkeiten ergeben, z. B. dass das Fernsehen mobil wird indem aus Mobilfunk und Fernsehen *Mobile TV* wird. Der zunehmende Wunsch nach Personalisierung der transferierten Informationen könnte durch die Interaktivität des Mobile TVs ein wesentlicher Erfolgsfaktor für selbiges sein.

Von großer Bedeutung ist das Thema Mobile TV vor allem für die Marktbeteiligten. Die Mobilfunkunternehmen können ihre Umsätze nicht mehr durch Neukundengewinnung steigern, da der Markt gesättigt ist. Sie müssen neue Gewinn versprechende Geschäftsfelder erschließen. Mobile TV könnte so eines sein.

Die Fernsehschaffenden (Content-Anbieter) generieren ihre Umsätze vor allem durch Werbeeinnahmen bzw. Nutzungsentgelte (Pay-TV, Pay-Per-View, Video on Demand). Für sie sind daher neue Absatzmärkte immer von großer Bedeutung.

Mit Mobile TV hätte das Fernsehen auch das erste Mal die Chance wirklich interaktiv zu werden, was natürlich sowohl den Mobilfunkbetreibern, als auch den Content-Anbietern, neue Umsatzmöglichkeiten beschere würde.

Um die Entwicklung des Mobile TV Markts möglichst präzise prognostizieren zu können, ist es nötig sich den Bereichen Technologie, Ökonomie und Publizistik zu widmen.

Erst durch die rasante technologische Entwicklung haben sich die grundsätzlichen Voraussetzungen für künftige Rundfunk gestützte Mobile TV Dienste entwickelt. Diese Entwicklung nachzuvollziehen gilt es im ersten Teil der Arbeit, um so herauszufinden in welche Richtung sich Mobile TV technisch entwickeln wird.

Durch Mobile TV könnte sich ein neuer Markt entwickeln. Deshalb ist eine ökonomische Analyse dieses neuen Geschäftsfeldes nötig. Berücksichtigt werden müssen vor allem die sich eigentlich fremden Akteure, deren Zusammenspiel nach völlig neuen Marktmodellen verlangt. Diese werden im zweiten Abschnitt genau untersucht.

Der dritte Teil widmet sich der Untersuchung des publizistischen Aspekts von Mobile TV. Es soll herausgefunden werden, wo die Potenziale dieses Marktes liegen könnten. Für wen ist Mobile TV interessant? Wann, wie oft und wo wird Mobile TV genutzt? Was sind potentielle Nutzer bereit dafür auszugeben? Die Klärung dieser Fragen soll zu einer Prognose über die Nutzerakzeptanz von Mobile TV führen.

Die Ergebnisse wurden aufgrund einer umfassenden Literaturlektüre und in weiteren persönlichen Gesprächen mit Experten (u. a. auf der CeBIT 2007, mit Vertretern der Landesmedienanstalten, von Plattformbetreibern, Programmanbietern, Mobilfunkbetreibern, Geräteherstellern, dem Fraunhofer Institut sowie Marktforschungsinstituten) fundiert.

Die Literaturlauswahl war wegen der Aktualität des Themas natürlich noch sehr beschränkt. Problematisch war auch, dass in dieser frühen Entwicklungsphase viel Literatur dem Zweck dient, für die eigenen Interessen zu werben. Oft geschieht das unter dem Deckmantel der Objektivität. Dieses zu sondieren und abzugleichen, hat einen Teil der Arbeit ausgemacht.

Das Zusammentragen möglichst objektiver Literatur und repräsentativer Studien war somit die bestmögliche Methode sich diesem Thema zu nähern.

# Hauptteil

## **1. Technische Entwicklung von Mobile TV**

Im ersten Kapitel wird die technische Entwicklung und Umsetzung von Mobile TV untersucht.

Hierfür treffen zwei technisch völlig unterschiedliche Welten aufeinander. Zum einen ist dies die Welt des Mobilfunks, zum anderen die Welt des digitalen Rundfunks. Damit diese beiden unterschiedlichen Bereiche miteinander konvergieren können, mussten eine ganze Reihe technischer Innovationen entwickelt werden. Einerseits können bereits bestehende Technologien für die Einführung von Mobile TV genutzt werden, aber andererseits sind auch völlig neu entwickelte Technologien dafür nötig. All dies genauer zu beleuchten gilt es in diesem Kapitel. Darüber hinaus soll die Eignung verschiedener Technologien für einen zukünftigen Mobile TV Markt in Deutschland untersucht werden.

### **1.1. Bestandsaufnahme des Mobilfunkmarkts und Digitalen Rundfunks in Deutschland**

Da die technologischen Wurzeln von Mobile TV sowohl im Mobilfunkmarkt, als auch in der Rundfunk-Welt beheimatet sind, sollen zunächst diese beiden näher untersucht werden. Hierbei wird auf die einzelnen technischen Spezifikationen genauso eingegangen, wie auf die Marktbesonderheiten. Ziel ist es, die für Mobile TV grundlegende Basis an Technologien hinsichtlich ihrer Eignung für einen zukünftigen Mobile TV Markt zu ermitteln und abschließend einen Ausblick auf deren künftige Entwicklung zu werfen.

#### **1.1.1. Mobilfunkmarkt**

Der deutsche Mobilfunkmarkt nimmt mit einem prognostizierten Umsatz von 67,5 Mrd. Euro<sup>1</sup> im Jahre 2006 den europäischen Spitzenplatz ein.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Bundesnetzagentur (2006), S. 58f.

Für 2008 wird von einer Mobilfunkpenetration von 103% in Deutschland ausgegangen, d.h. es kommen statistisch gesehen 103 Mobiltelefone auf 100 Personen. Dieses bedeutet noch einmal eine Steigerung von 4% zu den erwarteten 99 Mobiltelefonen auf 100 Personen (99%) in 2007.<sup>3</sup>

Der deutsche Markt wird von den vier Hauptakteuren T-Mobile Deutschland GmbH, Vodafone D2 GmbH, E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG und O2 Germany GmbH & Co. OHG dominiert. Diese vier Mobilfunkanbieter (Mobile Network Operators, oder MNOs) teilen darüber hinaus ihre eigenen Netze mit einer Reihe von Mobile Service Providern (MSP) (wie z. B. Mobilcom, Debitel, etc.), welche sich als Wiederverkäufer (Reseller) die „gemietete“ Infrastruktur der MNOs zunutze machen. Die MSP hatten einen leicht rückläufigen Marktanteil von (aber immerhin noch) 25% im Jahr 2006.<sup>4</sup>

Seit einiger Zeit befinden sich zudem sog. Mobile Virtual Network Operators (MVNOs) (z.B. simyo, Klarmobil, Blau.de) im Markt. Diese versuchen mit Discount bzw. Low Budget Angeboten im Markt zu bestehen. Ihr Ziel ist es Profit zu machen, indem sie im Vergleich zu den MNOs günstigere Tarife anbieten. Erreicht wird dies durch Einsparungen im Serviceaufwand. So wird bei den Geschäftsmodellen der MNVOs z. B. auf die Subventionierung von Mobiltelefonen verzichtet, oder es werden die SIM-Karten überwiegend online vertrieben. Auch der Kunden-Support ist entweder mit eingeschränkten Hotline-Zeiten bzw. reinem Email-Support wesentlich günstiger, als der Fullservice der MNOs, bzw. durch entsprechende Telefonnummern sehr teuer für die Kunden. Die MNVOs erreichten im Jahre 2006 bereits einen Marktanteil von ungefähr sechs Prozent.<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> Mobile Entertainment (Hrsg.)(2005), S. 1

<sup>3</sup> BITKOM (2006), S. 9f.

<sup>4</sup> Bundesnetzagentur (2006), S. 70.

<sup>5</sup> Bundesnetzagentur (2006), a.a.O..

#### **1.1.1.1. Erneuerungszyklus**

Der Erneuerungszyklus (auch Austauschzyklus bzw. Replacement Rate genannt)<sup>6</sup> beschreibt den Zeitraum, in dem die Mobiltelefone vom Endnutzer erneuert werden. Durch die Subventionierungspolitik der Deutschen Mobilfunkbetreiber geschieht dieses üblicherweise im Zuge der Vertragsverlängerung, bzw. bei Abschluss eines Neuvertrags. In Deutschland liegt dieser Wert laut des Marktforschungsunternehmens Telephia bei 26,7 Monaten.<sup>7</sup> Die 14 – 29-Jährigen erneuern am häufigsten ihre Mobiltelefone, und stellen daher jene Zielgruppe dar, welche am wahrscheinlichsten als erstes mit TV-fähigen Mobilfunkgeräten ausgestattet sein wird.<sup>8</sup> Allerdings ist durch die wachsende Marktpräsenz der MNVOs und die damit einhergehende höhere Rate an Vertragsabschlüssen ohne subventioniertes Mobiltelefon, eine Rückkehr zu einfacheren Endgeräten erkennbar.<sup>9</sup>

#### **1.1.1.2. Durchschnittlicher Kundenumsatz ARPU**

Mit dem durchschnittlichen Umsatz pro Kunden (Average Revenue Per User – kurz ARPU) ist im Mobilfunksektor der Ertrag gemeint, den das Mobilfunkunternehmen mit seinen Leistungen monatlich beim Kunden generieren kann.<sup>10</sup> Durch die inzwischen fast ausgereizte Durchdringung mit Mobilfunkgeräten und –verträgen (vgl. Kap. 1.1.1), müssen die Mobilfunkunternehmen andere Wege finden, ihre Umsätze zu steigern, da das Geschäftsfeld der Neukundengewinnung quasi ausgeschöpft ist.

Auch der zunehmende Konkurrenzdruck untereinander führt dazu, dass alle Anbieter ihre Preise senken, was zur Folge hat, dass der ARPU kontinuierlich sinkt.

So haben im Jahr 2006 T-Mobile 13%, Vodafone 8,7%, E-Plus 5% und O2 10,6% ihrer ARPUs im Gegensatz zum Vorjahr eingebüßt.<sup>11</sup> Daher müssen

---

<sup>6</sup> Media Perspektiven (2006), S. 500.

<sup>7</sup> Telephia (2006), S. 1.

<sup>8</sup> Media Perspektiven (2006), S. 500.

<sup>9</sup> Goldmedia (2006), S. 10.

<sup>10</sup> Heise Online (2007), S. 1.

<sup>11</sup> Talk@bout communications (2007), S. 1.

die Telekommunikationsunternehmen neue Erlösquellen finden. Dem MMS Versand und auch dem mobilen Internet mit WAP wurde in der Vergangenheit die Möglichkeit dazu prognostiziert. Leider konnten beide Dienste nicht für die Steigerung des ARPUs sorgen: Im Einführungsjahr 2004 wurden z.B. nur ca. 88 Mio. MMS verschickt. Im Folgejahr waren es 148 Mio. und im ersten Halbjahr 2006 ungefähr 85 Mio. Einheiten. Der SMS Versand hingegen liegt auf einem wesentlich höheren Niveau (19,7 Mrd. Einheiten in 2004, 20,3 Mrd. in 2005 und 10,1 Mrd. im 1. HJ 2006). Daher stagnieren die Umsätze der Mobilfunkunternehmen in diesem Segment. (2,6 Mrd. Euro in 2004 und 2005, 1,3 Mrd. Euro im 1. HJ 2006) Bei UMTS hingegen lässt sich eine leichte Steigerung der Nutzung seit Einführung erkennen. Lag in 2005 die Zahl der Nutzer noch bei ca. 2,4 Mio., so steigerte sich die Zahl in 2006 auf bis zu 4,5 Mio. regelmäßige Nutzer.

Begründet ist dies zum Teil in dem weiteren Netzausbau, es haben aber auch die attraktiveren Dienste und die Vielzahl der erhältlichen Endgeräte dazu beigetragen. Nicht zuletzt die Aufrüstung des UMTS-Netzes um die Breitbandtechnik HSDPA mit Datenkapazitäten bis zu 3,6 Mbit/s hat ihren Anteil an der Steigerung.<sup>12</sup>

Die Mobilfunk-Netzbetreiber erwirtschafteten in 2005 (dem Einführungsjahr von UMTS) Umsätze in Höhe von 476 Mio. Euro mit Datendiensten (außer SMS), 36 Prozent mehr als im Vorjahr. Für das gesamte Jahr 2006 wird eine Steigerung von weiteren 47 Prozent prognostiziert, was einem Umsatz von rund 700 Mio. Euro entspricht (1. HJ waren es bereits 328 Mio. Euro).<sup>13</sup> Inwieweit die Steigerung des Datenvolumens durch Mobile TV Dienste via UMTS verursacht wird, lässt sich leider nicht klären, da die Mobilfunkanbieter keine detaillierten Berichte über die Verteilung des Datenaufkommens veröffentlichen.

Die Telekommunikationsunternehmen müssen immer durch innovative Geschäftsmodelle versuchen, sich im Konkurrenzgeschäft abzusetzen, daher legen sie für die Zukunft viel Hoffnung zur Steigerung ihrer ARPUs in Mobile TV Dienste.

---

<sup>12</sup> Bundesnetzagentur (2006), S. 73f.

<sup>13</sup> Bundesnetzagentur (2006), S. 73f.

### 1.1.1.3. Mobile Entertainment

Resultierend aus der hohen Marktpenetration mit Mobiltelefonen und Mobilfunkverträgen lassen sich kaum noch neue Kunden gewinnen, um die Umsätze zu steigern (vgl. Kap. 1.1.1. & 1.1.1.2.). Daher müssen die Mobilfunkbetreiber ständig neue Geschäftsfelder erschließen. Beachtliche Gewinne lassen sich seit einiger Zeit mit dem Bereich Mobile Entertainment erzielen. So gaben die Deutschen bereits 2003 630 Mio. Euro für Mobile Entertainment Dienste (wie z.B. Klingeltönen, Logos und Games) aus. Schätzungen der BLM nach steigen die Umsätze im Jahr 2008 auf 1,5 Mrd. Euro an, nicht zuletzt wohl auch durch die Einführung von Mobile TV.<sup>14</sup>

Zum Bereich des Mobile Entertainment zählt man die Kategorien:

- Klingeltöne/Musik
- Logos
- Spiele
- Mobile Videos

Durch die stetige Fortentwicklung der Mobiltelefone entwickeln sich auch die angebotenen Mobile Entertainment Dienste immer weiter. Bei den Klingeltönen ging die Entwicklung von monophonen Klingeltönen, über polyphone Klingeltöne hin zu den sog. Real Tones (Sequenzen originaler Musiktitel). Mit der Verbreitung von MP3fähigen Handys können inzwischen sogar ungekürzte, aus dem Internet heruntergeladene MP3-Musikstücke als Klingelton verwendet werden.<sup>15</sup> Im vergangenen Jahr haben die Deutschen rund 75 Mio. Euro für Klingeltöne ausgegeben.<sup>16</sup> Aber auch das Segment der Mobile Games profitiert von der technischen Weiterentwicklung der Endgeräte. So sollen in der Zukunft „verstärkt Netzwerkspiele auf den Markt kommen, bei denen gegeneinander gespielt

---

<sup>14</sup> BLM (2004), S. 1.

<sup>15</sup> Goldmedia (2006), S. 12f.

<sup>16</sup> PC Action (2007), S. 1.

werden kann, und mit denen die Netzbetreiber zusätzliche Umsätze durch Datenübertragung generieren“<sup>17</sup> können.

Im Bereich Mobile Video können vor allem kurze Videos mit einer typischen Cliquelänge von bis zu 3 Minuten via UMTS auf das Handy geladen, bzw. gestreamt werden. Angeboten werden die Clips nicht nur von Mobile-Entertainment-Vermarktern, wie Jamba! oder zed, sondern auch von den Mobilfunkbetreibern selbst.<sup>18</sup>

Die ersten Mobile TV Dienste setzten direkt an diesen Mobile Video Services an. Derzeit sind bei einigen Mobilfunkunternehmen Mobile-TV-Dienste im Angebot, welche auf der UMTS-Technologie basieren. So bietet etwa Vodafone seinen Service „Vodafone-MobileTV“ an. Pünktlich zur CeBIT 2007 erweiterte Vodafone sein Angebot auf 31 Mobile TV Kanäle. Darunter u. a. eine Fußball-Flatrate. Mit dieser können die Vodafone-UMTS-Kunden für 7,50 Euro monatlich alle 612 Fußballspiele der 1. und 2. Bundesliga auf ihrem UMTS-Handy verfolgen.<sup>19</sup> Aber auch T-Mobile bietet in seinem T-Zones genannten Portal Mobile TV via UMTS an.

#### **1.1.1.4. Mobilfunktechnologien**

In diesem Abschnitt sollen die verschiedenen Mobilfunktechnologien betrachtet werden, um sie im weiteren Verlauf dieser Studie hinsichtlich ihrer Eignung für Mobile TV zu untersuchen. Näher betrachtet werden hier vor allem die digitalen Übertragungstechnologien.

Mobilfunk wird bereits seit Mitte des 20. Jh. entwickelt. Zunächst basierten die Technologien auf analogen Systemen. Die A-, B- und C-Netze, sowie andere analoge (Mobil-)Funknetze und Technologien sind aus heutiger Sicht aber nicht mehr zeitgemäß, bzw. nicht mehr in Betrieb und werden deshalb nicht weiter untersucht.

Bei der digitalen Mobilfunkära handelt es sich nach der analogen ersten Generation (1G) um die zweite Generation des Mobilfunks und wird daher

---

<sup>17</sup> Goldmedia (2006), S. 13.

<sup>18</sup> Goldmedia (2006), S. 13.

<sup>19</sup> DSL-Tarife (2007), S. 1.

auch als 2G bezeichnet.<sup>20</sup> Begonnen hat diese Ära in Deutschland im Jahr 1989 mit der Vergabe einer Lizenz für ein digitales Mobilfunknetz an das privatwirtschaftliche Mannesmann-Konsortium. Gemeinsam mit der (staatlichen) Deutschen Bundespost (welche ebenfalls eine Lizenz erhalten hatte), entwickelte man mit starker Unterstützung der Handy-Hersteller die Technologie der deutschen digitalen Mobilfunknetze. Im Sommer 1992 gingen dann die ersten beiden Netze in Betrieb: das D1-Netz der Deutschen Bundespost (heute T-Mobile Deutschland GmbH) und das private D2-Netz der Mannesmann Mobilfunk GmbH (heute Vodafone D2 GmbH).

Die E-Plus Mobilfunk GmbH & Co. KG errichtete ab 1994 als zweiter privater Netzbetreiber am Markt das erste E-Netz, welches in einem anderen Frequenzspektrum arbeitet als das D-Netz. 1998 begann dann der dritte private Anbieter, die VIAG Interkom (heute O2 Germany GmbH & Co. OHG) ein weiteres E-Netz (E2) zu errichten.<sup>21</sup>

#### 1.1.1.4.1. Das GSM-Netz

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit der Technologie, der ersten digitalen Netze. Entwickelt wurde hierfür ein spezieller Übertragungsstandard namens GSM.

GSM steht für Global System for Mobile Communications. Hierbei handelt es sich um den Übertragungsstandard, auf welchem die in Kap. 1.1.1.4. beschriebenen D- und E-Netze basieren.

Entwickelt wurde dieser neue Mobilfunkstandard bereits seit Beginn der 1980er. Als im Jahr 1987 dann die Entscheidung zu Gunsten des digitalen Standards GSM fiel, wurde gleichzeitig beschlossen, dass die darauf basierenden digitalen Mobilfunknetze alle analogen Mobilfunknetze ersetzen sollten.

Die beiden von der Deutschen Bundespost und Mannesmann umgesetzten GSM-Netze arbeiteten im Frequenzbereich um 900 MHz (890 bis 915 MHz (Upload – das Sprechen beim Telefonieren; auch Rückkanal genannt) und 935 bis 960 MHz (Downlink – das Hören beim Telefonieren)), während die

---

<sup>20</sup> ElKo, Das (2007), S. 1.

<sup>21</sup> IZFM (2007), S. 3.

E-Netze von E-Plus und VIAG Interkom auf der Technik GSM-1800 (auch bekannt unter der Bezeichnung DCS-1800), welche im Frequenzbereich um 1,8 GHz (1710 bis 1785 MHz Up- und 1805 bis 1880 MHz Downlink) angelegt sind, basieren. Seit 1999 nutzen die D-Netze aber auch Frequenzen aus den E-Netz-Bändern, um z. B. in Engpasssituationen in einer Zelle mehr Kapazität zur Verfügung stellen zu können.<sup>22</sup> Um in beiden Frequenzbändern mit ein und demselben Mobiltelefon telefonieren zu können, bedarf es eines Dualband-Handys. Heutzutage erfüllen nahezu alle Mobiltelefone diesen Standard, die meisten sind sogar Tri- oder Quadband-Handys und lassen sich daher in fast allen Netzen der Welt betreiben.

Konzipiert für Telefongespräche, Faxe und Datensendungen ist der GSM-Übertragungsstandard prinzipiell nicht für die Übertragung von Internetdiensten geeignet. Er ist mit seiner geringen Bandbreite von 9,6 bzw. 14,4 kbit/s pro Kanal dafür nicht nur zu langsam, sondern aufgrund seiner Architektur auch nicht für den paketbasierten Versand der Daten (wie es beim Internet-Protokoll üblich ist) konzipiert.<sup>23</sup> Um dies jedoch möglich zu machen, wurde der „normale“ GSM-Standard seither um verschiedene Komponenten erweitert.<sup>24</sup> In den beiden folgenden Kapiteln werden diese Erweiterungskomponenten näher untersucht.

„Im März 2006 nutzten weltweit 1,7 Milliarden Menschen GSM und täglich kommen 1 Mio. neue Kunden dazu - hauptsächlich aus den Wachstumsmärkten Afrika, Indien, Lateinamerika und Asien. Nach Angaben der Deutschen Bank wurden im Jahr 2003 277 Milliarden US-Dollar mit GSM-Technik umgesetzt.“<sup>25</sup>

#### 1.1.1.4.1.1. HSCSD und GPRS

Die Ziele der Entwicklung von HSCSD und GPRS waren mit dem zunehmenden Erfolg des Internets obligat geworden: Man wollte die GSM-

---

<sup>22</sup> ITWissen (2007), S. 1.

<sup>23</sup> Telespiegel (2007), S. 1.

<sup>24</sup> ElKo, Das (2007a), S. 1.

<sup>25</sup> Wikipedia (2007): S. 1.

Netze so erweitern, dass die Internet-Protokoll-basierte Datenübertragung auf bzw. über mobile Endgeräte möglich ist.

HSCSD steht für „High Speed Circuit Switched Data“ und wurde 1999 von E-Plus und 2000 von Vodafone gestartet. Diese Technologie erlaubt es vier GSM-Kanäle zu bündeln, sodass dem Nutzer statt der üblichen 9,6 bzw. 14,4 kbit/s im Standard GSM-Netz, nun 38,4 bzw. 57,6 kbit/s zur Verfügung stehen und zwar kontinuierlich.<sup>26</sup>

GPRS steht für „General Packet Radio Service“. Hierbei handelt es sich (wie der Name schon sagt) um eine GSM-Erweiterungstechnologie, die einen paketbasierten Datentransfer auf Basis der Internet-Protokoll-Ebene über das GSM-Netz ermöglicht. Der Versand der Daten in einzelnen Datenpaketen ermöglicht eine wesentlich effizientere Ausnutzung der im Netzwerk gerade zur Verfügung stehenden Ressourcen, was letztlich zu einer noch höheren (dynamischen) Bandbreite als bei HSCSD führt.

Geschehen kann dies, da die GPRS-fähigen Endgeräte in der Lage sind insgesamt bis zu acht Datenkanäle (sog. Zeitschlitz) parallel zu nutzen, vorausgesetzt, dass diese im Funknetzwerk zur Verfügung stehen. So ließe sich dann rein theoretisch eine Bandbreite von bis zu 171,2 kbit/s erzielen, wenn alle acht Zeitschlitz parallel genutzt werden können.<sup>27</sup> Ob das möglich ist, hängt aber von verschiedenen Faktoren ab.

Ähnlich wie bei A-DSL sind die Uploadraten geringer, als die Downloadraten, so dass es in der Praxis meist immerhin ca. 13,4 kbit/s beim Upload und 40 bzw. 54 kbit/s beim Download sind. Durch die dynamische Systemarchitektur der GPRS-Technologie ist je nach äußeren Faktoren die zur Verfügung stehende Bandbreite unterschiedlich hoch. Beeinflussende Faktoren sind z. B. die jeweilige Konfiguration der Endgeräte, die gegebene GPRS-Infrastruktur und das allgemeine Gesprächsaufkommen innerhalb der Funkzelle, welches logischerweise Auswirkungen auf die Netzkapazität und damit die Anzahl der zur Verfügung stehenden Zeitschlitz hat.<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> Telespiegel (2007), S. 1.

<sup>27</sup> TelTarif (2007), S. 1.

<sup>28</sup> TelTarif (2007), S. 1.

#### 1.1.1.4.1.2. EDGE

Mit der EDGE-Technologie ist die (vorerst) höchste Ausbaustufe der GSM-Netz-Technologie erreicht. EDGE steht für „Enhanced Data Rates for GSM Evolution“. Technisch gesehen ist sie genau genommen eine Erweiterung der HSCSD- und GPRS-Technologien. Man sagt daher auch, dass durch EDGE die Technologie GPRS zu E-GPRS (Enhanced GPRS) und HSCSD zu ECSD (Enhanced Circuit Switched Data) erweitert wird.<sup>29</sup>

Durch eine Veränderung des Modulationsverfahrens bei der Codierung des Datensignals bei der Übertragung, lässt sich dieses wesentlich effizienter nutzen, so dass gegenüber dem GPRS-Signal (mit seiner theoretisch maximal möglichen Bandbreite von 171,2 kbit/s) eine Bandbreite von theoretisch maximal möglichen 384 kbit/s erreicht werden kann.<sup>30</sup>

EDGE kann trotz seines veränderten Modulationsverfahrens (8-PSK genannt), innerhalb des Funknetzwerks parallel zu den anderen Übertragungssignalen (den GSM-Standardsignalen, den HSCSD-Signalen und den GPRS-Signalen welche das Modulationsverfahren GMSK nutzen) verwendet werden. Es muss dafür kein neues Netz mit Sendern und Antennen aufgebaut werden, sondern die GSM-Netzinfrastruktur kann mit einer einfachen Aufrüstung um die EDGE-Technologie kostengünstig erweitert werden.<sup>31</sup>

T-Mobile wirbt bei seinen Erläuterungen zu EDGE explizit mit der Möglichkeit, diese Technologie auch für Mobile TV Dienste nutzen zu können.<sup>32</sup>

#### 1.1.1.4.2. Das UMTS-Netz

Mit UMTS (Universal Mobile Telecommunication Standard) wurde die dritte Generation (3G) des Mobilfunks eingeläutet. Entwickelt wurde dieser Standard seit 1992 von der ITU (International Telecommunications Union) in der IMT-2000 Spezifikation (International Mobile Telecommunications at 2000 MHz). Dieses ist eine Art Pool, in dem sämtliche 3G-Standards

---

<sup>29</sup> Wikipedia (2007a), S. 1.

<sup>30</sup> UMTSlink (2001), S. 1.

<sup>31</sup> Wikipedia (2007a), S. 1.

<sup>32</sup> T-Mobile (2007), S. 1.

definiert sind.<sup>33</sup> Die IMT-2000 Spezifikation ist Teil des 3GPP (Third Generation Partnership Project), an welche auch GSM im Jahr 2000 übergeben wurde.<sup>34</sup>

Im Sommer 2000 zahlten die sechs Bewerber Deutsche Telekom, Vodafone D2, E-Plus, O2, Mobilcom (hat seine Lizenz inzw. zurückgegeben) und Quam (hat sich aus dem Markt zurückgezogen und Lizenz zurückgegeben) insgesamt 50,8 Mrd. Euro für die zum Erwerb freigegebenen deutschen UMTS-Lizenzen. Die Mobilfunkbetreiber selbst rechtfertigten die hohen Lizenzzahlungen mit den innovativen Möglichkeiten, die die neue UMTS-Technik verspricht. Dazu gehört(e) u. a. die Möglichkeit, neue bandbreitenintensive Inhalte auf mobile Endgeräte zu übertragen, wie z. B. Bewegtbild.<sup>35</sup>

Die Entwicklung eines völlig neuen Mobilfunkstandards resultierte vor allem aus den folgenden vier Überlegungen:

- Die vorhandenen Frequenzressourcen sollen effektiver genutzt werden
- Um dem allgemeinen Bedürfnis nach immer höheren Datenraten, für immer komplexere mobile Anwendungen und mobile Dienste, entgegenzukommen
- Die Sicherheit innerhalb des Netzes und der Nutzer durch neue Technologien zu verbessern
- Schaffung eines weltweit einheitlichen Standards<sup>36</sup>

Erreicht werden die Ziele der effektiveren Frequenznutzung, der höheren Datenraten und der verbesserten Sicherheit durch die völlig neue Funknetzteil-Infrastruktur UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network) und des neuen Übertragungsstandards W-CDMA (Wide – Code Division Multiple Access) der es z. B. ermöglicht, dass mehrere Nutzer

---

<sup>33</sup> UMTSlink (2001a), S. 1

<sup>34</sup> ElKo, Das (2007a), S. 1.

<sup>35</sup> Goldmedia (2006), S. 15.

<sup>36</sup> UMTSlink (2001a), S. 1

gleichzeitig über denselben Funkkanal kommunizieren können, oder ein Nutzer gleichzeitig telefonieren und Emails empfangen kann.<sup>37</sup>

Das Ziel einen weltweit einheitlichen Mobilfunkstandard zu schaffen, ist mit UMTS aber nicht gelungen. Das Problem bei der Erreichung dieses Ziels bestand darin die unterschiedlichsten Bedürfnisse zu kombinieren. Da viele der Technologien der 3G-Mobilfunkära auf Netzinfrastrukturen der Vorgänger basieren, mussten verschiedene Einzelstandards in die IMT-2000 eingegliedert werden. So basieren hierbei z. B. einige Teile des UMTS-Netzes auf der Technologie des GSM/GPRS-Netztechnologie und in den USA sind Teile des IS-95 2G-Mobilfunknetzes in dem amerikanischen 3G-Standard CDMA-2000 implementiert.

Die Bandbreite des UMTS-Netzes liegt im Idealfall bei 2 Mbit/s. In der Standardumgebungsvariante (d. h., in einer „normalen“ Gegend) dürfte die Verbindungsgeschwindigkeit allerdings wie bei EDGE maximal bei 384 kbit/s liegen. Die maximale Verbindungsgeschwindigkeit ist bei UMTS abhängig von der Funkzellengröße und dem Abstand des Empfängers (mobiles Endgerät) zum Sender (UMTS-Funkantenne). Die Zellengröße ist dabei auch entscheidend für die maximale Bewegungsgeschwindigkeit des Empfängers.<sup>38</sup>

**Tabelle 1: UMTS – Datenrate kontra Zellengröße**

<b>Zelle</b>	<b>Größe</b>	<b>Max. Datenrate</b>	<b>V-Max.</b>
<b>Makrozelle</b>	2km	144kbit/s	500km/h
<b>Mikrozelle</b>	1km	384kbit/s	120km/h
<b>Pikozelle</b>	60m	2Mbit/s	10km/h

Quelle: UMTSlink (2005a); www.umtslink.at – UMTS – Datenrate kontra Zellengröße

#### **1.1.1.5. Zukunft des Mobilfunkmarkts**

Durch die inzwischen flächendeckende Marktpenetration mit Mobilfunkverträgen und Handys (vgl. Kap. 1.1.1.) lassen sich für die Netzbetreiber kaum noch Gewinne mit der Neugewinnung von Kunden

<sup>37</sup> Deutsche TV-Plattform (2006), S. 29ff.

<sup>38</sup> UMTSlink (2005a)

erzielen. Daher geht es in Zukunft im Mobilfunkmarkt vornehmlich darum, den Umsatz jedes einzelnen Nutzers zu steigern (Steigerung des ARPU). Um das zu erreichen, müssen neben den Kerngeschäften Telefonie und SMS-Versand neue Absatzquellen erschlossen werden. Diese liegen vor allem in den Bereichen des Datenverkehrs und des Mobile Entertainments. Möglich gemacht werden diese Geschäftsbereiche nicht zuletzt durch die fortwährende Entwicklung der Mobilfunk-Technologien. Während noch vor einigen Jahren neben dem mobilen Telefonieren und dem Versand/Empfang von SMS und Faxen gerade einmal der extrem langsame mobile Internetverkehr möglich war, sind inzwischen mit EDGE und UMTS Technologien entwickelt worden und auf dem Markt, die neben dem Breitband-Internetverkehr mit hohen Datenraten kaum noch Wünsche beim multimedial interessierten Nutzer offen lassen. Nur werden nicht alle diese Angebote gleich gut genutzt. So läuft das Geschäft des Mobile-Entertainments mit Diensten über das UMTS recht passabel an, während der Bereich des MMS-Versands nicht annähernd so gute Ergebnisse erzielen will, wie der seines kleinen Bruders (SMS). Auch das mobile Internet via WAP blieb wirtschaftlich immer in den Kinderschuhen stecken. Ein weiterer Grund für das zögerliche Anlaufenverhalten neuer Geschäftsbereiche sind aber auch die langsamen, mit der Subventionierungspolitik der Mobilfunkbetreiber verbundenen Erneuerungszyklen der mobilen Endgeräte. Im Schnitt alle zwei Jahre (bei Vertragsverlängerung bzw. -erneuerung) werden die Mobiltelefone von den Kunden gegen neuere, dem aktuellen Stand der Technik entsprechende Modelle ausgetauscht.

Die ersten Angebote für Mobile TV (verbreitet über Mobilfunk) existieren bereits, d. h. eine Technik für mobiles Fernsehen besteht. Doch ist es die optimale?

### 1.1.2. Digitaler Rundfunk

Neben den Mobilfunk-Technologien sind/werden auch die digitalen Rundfunk-Technologien (oder auch Broadcast-Technologien) eine Basis bestehender und zukünftiger Mobile TV Angebote (sein) (vgl. Kap. 1.1.). In diesem Kapitel werden daher die grundlegenden Technologien des digitalen Rundfunks genauer beleuchtet. Es werden hierbei die terrestrischen Übertragungsstandards untersucht, da sich nur diese, aufgrund im deutschen Markt vorhandener Technologien und Infrastrukturen für die Verbreitung von broadcast-gestütztem Mobile TV eignen. Der Rundfunk weist einige systembedingte Unterschiede und Besonderheiten zum Mobilfunk auf. Diese sollen in diesem Kapitel ebenso herausgearbeitet werden.

Die in diesem Abschnitt untersuchten terrestrischen Broadcast-Technologien dienen rein dem Zwecke der Verbreitung von medialen Inhalten wie Fernsehen und Radio und bieten daher im Gegensatz zum Mobilfunk keinen Rückkanal und lassen somit auch keine individualisierten Inhalte zu. Man bezeichnet ihre Systemarchitektur daher auch als Point-to-Multipoint oder Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen, bei denen ein Signal über einen Sender/Antenne (Point) verbreitet wird, welches beliebig viele Empfänger (Multipoint) innerhalb des Empfangsbereichs verarbeiten können.

Beim Mobilfunk ist es dagegen ganz anders. Dort baut jeder Empfänger eine individuelle Verbindung (mit Rückkanal; vgl. Kap. 1.1.1.4.1.) zum Sender/Mobilfunknetz auf, so dass Signale zwischen Sender und Empfänger ausgetauscht werden können. Daher bezeichnet man diese auch als Point-to-Point- oder Punkt-zu-Punkt-Verbindungen. Das beste Beispiel für diese Art der Kommunikation ist z. B. das Telefonieren.

Ein Vorteil der Broadcast-Technologien gegenüber den Mobilfunk-Netzen ist, dass das verbreitete Signal (z. B. Mobile TV) nur einmal verbreitet werden muss und daher im Sendebereich wesentlich weniger Bandbreite braucht als die mehrfach aufgebauten individuellen Point-to-Point-Verbindungen, welche bei einer Vielzahl von Nutzern innerhalb einer Mobilfunk-Zelle aufgebaut werden müssen. Dieses geschieht nämlich auch

dann, wenn mehrere Nutzer die gleichen Daten (z. B. Mobile TV via UMTS) abfragen.

Viele der geplanten Mobile TV-Konzepte sehen jedoch individualisierte Dienste vor, welche dem Nutzer z. B. die Möglichkeit geben sollen interaktiv in das Geschehen eingreifen zu können. Dort fehlt den Broadcast-Technologien der Rückkanal.

An diesem Punkt ist es dann sinnvoll, eine Konvergenz zwischen Mobilfunk- und Rundfunk-Technologien zu schaffen: Die Lösung ist der Aufbau eines hybriden Systems/Netzes, welches die Broadcast-Technologie mit den zur Verfügung stehenden Mobilfunktechnologien (GSM, GPRS, EDGE, UMTS) verbindet, so dass neben den verbreiteten Rundfunksignalen ein Rückkanal für die Schaffung individualisierter Zusatzdienste verfügbar ist.<sup>39</sup>

#### **1.1.2.1. Frequenzbänder**

Auf Empfehlung der „Initiative Digitaler Rundfunk“ wurde im August 1998 eine Festlegung zur Abschaltung des analogen Rundfunks zugunsten der Umstellung auf digitale Rundfunkübertragung zum 01. Januar 2010 durch die Bundesregierung beschlossen. Dann wird die terrestrische Übertragung von Rundfunksignalen nur noch auf digitalem Wege erfolgen.

Damit verbunden kommt es zu einer Neuordnung der für terrestrische Rundfunkdienste vorgesehenen Frequenzen. Weil man sich bei der Verteilung von nationalen Funkwellenfrequenzen nicht explizit an Landesgrenzen halten kann, macht die Frequenzabstimmung eine länderübergreifende und weltweite Koordination notwendig.

Für die Verbreitung des digitalen Rundfunks sind in Deutschland vier Frequenzbänder vorgesehen:

- Band III (UHF, 174-230 MHz) für DAB und DVB-T,
- Band IV (VHF 470-606 MHz) und
- Band V (VHF 606-852 MHz) allein für DVB-T, sowie das
- L-Band (1452-1492 MHz) allein für DAB.

---

<sup>39</sup> Goldmedia (2006), S. 16.

### 1.1.2.1.1. Kanäle

Mittels eines Kanalrasters werden die Frequenzbänder in nummerierte Kanäle unterteilt, wobei jedem Kanal ein fest definierter Frequenzbereich zusteht. Für DVB-T ist im Band III jedem Kanal eine Bandbreite von 7 MHz in den Bändern IV und V von jeweils 8 MHz zugeteilt. Daraus ergibt sich im Band III eine Anzahl von 11, im Band IV von 17 und im Band V von 32 Kanälen.

Für DAB liegt die Kanalbandbreite im Band III und L-Band bei 1,712 MHz.

**Tabelle 2: Kanalraster digital – Band III, Band IV, Band V und L-Band für DVB-T und DAB**

DVB-T Band III		DVB-T Band IV		DVB-T Band V		DAB L-Band	
Kan.	Freq./MHz	Kan.	Freq./MHz	Kan.	Freq./MHz	Kan.	Freq./MHz
2	50,50	21	474,00	38	610,00	LA	1452,960
3	57,50	22	482,00	39	618,00	LB	1454,672
4	64,50	23	490,00	40	626,00	LC	1456,384
5	177,50	24	498,00	41	634,00	LD	1458,096
6	184,50	25	506,00	42	642,00	LE	1459,808
7	191,50	26	514,00	43	650,00	LF	1461,520
8	198,50	27	522,00	44	658,00	LG	1463,232
9	205,50	28	530,00	45	666,00	LH	1464,944
10	212,50	29	538,00	46	674,00	LI	1466,656
11	219,50	30	546,00	47	682,00	LJ	1468,368
12	226,50	31	554,00	48	690,00	LK	1470,080
<b>DAB-Band III</b>		32	562,00	49	698,00	LL	1471,792
<b>an.</b>	<b>Freq./MHz</b>	33	570,00	50	706,00	LM	1473,504
5A	174,928	34	578,00	51	714,00	LN	1475,216
5B	176,640	35	586,00	52	722,00	LO	1476,928
5C	178,352	36	594,00	53	730,00	LP	1478,640
5D	180,064	37	602,00	54	738,00	LQ	1480,352
6A	181,936			55	746,00	LR	1482,064
6B	183,648			56	754,00	LS	1483,776
6C	185,360			57	762,00	LT	1485,488
6D	187,072			58	770,00	LU	1487,200
7A	188,928			59	778,00	LV	1488,912
7B	190,640			60	786,00	LW	1490,624
7C	192,352			61	794,00		
7D	194,064			62	802,00		
8A	195,936			63	810,00		
8B	197,648			64	818,00		
8C	199,360			65	826,00		
8D	201,072			66	834,00		
9A	202,928			67	842,00		
9B	204,640			68	850,00		
9C	206,352			69	858,00		
9D	208,064						
10A	209,936						
10B	211,648						
10C	213,360						
10D	215,072						
11A	216,928						
11B	218,640						
11C	220,352						
11D	222,064						
12A	223,936						
12B	225,648						
12C	227,360						
12D	229,072						
13A	230,784						
13B	232,496						
13C	234,208						
13D	235,776						
13E	237,488						
13F	239,200						

Die Kanäle 13C und 13D können wegen des geringen Schutzabstands nicht im selben Gebiet oder in benachbarten Gebieten zugleich verwendet werden.

Quelle: UKWTV (2007); [www.ukwvtv.de](http://www.ukwvtv.de) – Sender-Tabelle – TV/DVB-T – Kanalraster digital – Westeuropa; Sender-Tabelle – DAB – DAB-Kanäle

Daraus ergibt sich eine Anzahl von 38 Kanälen im Band III und 23 Kanälen im L-Band.<sup>40</sup>

#### 1.1.2.1.2. Multiplex

Programme und programmbegleitende Dienste werden im digitalen Rundfunk in Multiplexe gebündelt. Jeder Multiplex entspricht einem physikalischen Kanal (vgl. Kap. 1.1.2.1.1.). Man unterscheidet bei der Rundfunkübertragung hauptsächlich drei verschiedene Multiplexverfahren:

- Frequenz- bzw. Wellenlängenmultiplexverfahren, bei dem mehrere Signale gleichzeitig übertragen werden und durch verschiedene Frequenzen bzw. Wellenlängen voneinander getrennt werden.
- Zeitmultiplexverfahren, bei dem mehrere Signale zeitlich versetzt über die gleiche Frequenz übertragen werden. Die Signale sind dabei in Zeitfenstern ineinander verschachtelt. Je nach Bandbreitenbedarf (des Programms z. B.), können diese unterschiedlich lang sein.
- Codemultiplexverfahren, bei dem unterschiedliche Signale codiert nebeneinander übertragen werden. Der Empfänger entschlüsselt dann diese Codierung und sucht sich das entsprechende Signal heraus.<sup>41</sup>

Bei DVB-T bzw. -H und DAB bzw. T-DMB werden mehrere Signale/Programme in Zeitintervalle (Zeitmultiplexverfahren) unterteilt, welche dann nacheinander über die gleichen Frequenzen verbreitet werden können. Diese Multiplexe können dann von den Empfängern wieder aufgeteilt werden, so dass die ursprünglichen Programme, bzw. Dienste wieder zur Verfügung stehen.

Dieses Verfahren ist deshalb möglich, weil die einzelnen Programme bzw. Dienste oft nur einen Teil der Bandbreite des Kanals/Multiplex benötigen.

---

<sup>40</sup> UKWTV (2007), S. 1.

<sup>41</sup> Wikipedia (2007b), S. 1.

So ist eine wesentlich effizientere Ausnutzung des Frequenzspektrums und der damit verbundenen Datenkapazitäten möglich.<sup>42</sup>

#### 1.1.2.1.3. Bedeckungen

Aus den Kanälen (mit Multiplexen, bei DAB auch Ensembles genannt) werden sog. Allotments (Programm bouquet innerhalb eines Gebiets) gebildet, welche geografisch eingegrenzten Ausstrahlungsgebieten zugeordnet werden. Die Anzahl der für die Versorgung eines Gebiets real verfügbaren Kanäle repräsentiert theoretisch die Anzahl der Bedeckungen.<sup>43</sup> Das bedeutet, eine Bedeckung enthält die Frequenzen für eine flächendeckende Versorgung. Diese Frequenzen stellen einen Multiplex dar, welcher wiederum mehrere Programme beinhaltet. Daraus resultiert dann, dass ein identischer Multiplex im gesamten Gebiet empfangen werden kann, was identischen Programmen im gesamten Gebiet entspricht, so dass eine identische technische Versorgung im entsprechenden Gebiet gewährleistet ist.<sup>44</sup>

Darstellung der Frequenzband Kanal Multiplex Bedeckungs Problematik

#### 1.1.2.2. DVB-T

DVB-T steht für „Digital Video Broadcasting–Terrestrial“ und ist der digital terrestrische Fernsehübertragungsstandard, der in vielen Teilen der Welt und auch in Deutschland zur Anwendung kommt.

Entwickelt wurde dieser Standard, vom 1993 ins Leben gerufenen europäischen DVB-Projekt, welches ein Zusammenschluss von über 270 Firmen ist. Neben verschiedenen Programmanbietern, Geräteherstellern, Netzbetreibern und Behörden sind auch die Europäische Kommission (Commission of the European Communities, CEC) einige Verbände und Normierungsorganisationen wie z.B. das ETSI (European Telecommunications Standards Institute, dem Europäischen Institut für

---

<sup>42</sup> Goldmedia (2006), S. 16.

<sup>43</sup> Goldsmedia (2006) S. 18.

<sup>44</sup> LFK (2006), S. 3.

Telekommunikationsnormen) an der stetigen Weiterentwicklung der DVB-Standards beteiligt.

DVB-T ist neben DVB-S (digitale Rundfunkübertragung via Satellit) und DVB-C (digitale Rundfunkübertragung über Kabelnetze) der dritte entwickelte Standard, welcher in seiner ersten Version erstmals im März 1997 veröffentlicht wurde.<sup>45</sup>

Die Übertragung von DVB-T geschieht in Gleichwellennetzen (sog. Single Frequency Networks, SFN) mit bis zu 200km großen Senderadien. Dieser Übertragungsstandard nutzt die Frequenzbänder III, IV und auch V. In diesen Bändern liegt die Kanalbandbreite bei 7 bzw. 8 MHz (vgl. Kap. 1.1.2.1.1.), so dass bei dem für DVB-T hauptsächlich verwendeten Signalmodulationsverfahren QPSK eine netto Datenrate von ca. 13-15 MBit/s pro Kanal zur Verfügung steht, was einem Multiplex von 4 Fernsehprogrammen mit einer Datenrate von je 3-4 MBit/s entspricht.<sup>46</sup> Es ist aber auch möglich die Modulationsverfahren 16-QAM und 64-QAM anzuwenden, welche eine Datenrate bis zu 20 Mbit/s erlauben. Die jeweilig erzielbare Rate differiert entsprechend der äußeren Parameter. So wird in NRW aufgrund der geringen Senderdichte eine Datenrate von 12,75 Mbit/s pro Multiplex erreicht, während in Berlin z. B. 14,25 Mbit/s erreicht werden.<sup>47</sup>

Der Ausbau des DVB-T-Sendernetzes geschieht „inselweise“. Begonnen wurde dabei zunächst in Großstädten/Ballungsräumen, später wurde der Ausbau auch auf weniger dicht besiedelte Regionen ausgedehnt. Der Ausbau dauert noch immer an. So ist lediglich in den Bundesländern Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein ein flächendeckender Regelbetrieb vorhanden, in allen anderen Bundesländern ist DVB-T bis jetzt nur in einigen regionalen Inseln empfangbar. Im Saarland (als einzigem Bundesland) gibt es noch kein DVB-T, dort ist aber eine Einführung für 2007 geplant. Die „Initiative

---

<sup>45</sup> DVB.org (2007), S. 1.

<sup>46</sup> Goldmedia (2006), S. 18.

<sup>47</sup> Wikipedia (2007), S. 1.

Digitaler Rundfunk“ geht aber dennoch von einem flächendeckenden Ausbau bis 2008 aus.<sup>48</sup>

In Hamburg und Berlin wird DVB-T auf sieben Kanälen angeboten (Stadtstaaten dürfen Frequenzen des Umlandes mitnutzen), in den übrigen Regionen auf sechs Kanälen.

Aber oft werden die zur Verfügung stehenden Kapazitäten nicht ausgeschöpft, da die privaten Rundfunkveranstalter die Kosten der terrestrischen Übertragung ihrer Programme gerade in den weniger dicht besiedelten Gebieten (z. B. den ostdeutschen Gebieten oder Nordhessen) scheuen.<sup>49</sup>

### **1.1.2.3. DAB**

DAB steht für „Digital Audio Broadcasting“ und bezeichnet den Übertragungsstandard für digital terrestrische Hörfunkprogramme (auch Digital Radio genannt). Entwickelt wurde dieser Standard von dem europäischen EUREKA-147-Projekt in den Jahren 1987 – 1994.

Das digitale Hörfunkprogramm wird derzeit über eine Bedeckung (bei DAB auch Ensemble genannt, welches ca. 6-9 Hörfunkprogrammen entspricht), in Band III bundesweit, und zwei weiteren Bedeckungen im L-Band für regionale und regionale/lokale Hörfunkprogramme verbreitet.<sup>50</sup> Insgesamt besteht bundesweit und regional/lokal ein Angebot von ca. 100 Programmen.<sup>51</sup>

Das DAB-System hat jedoch mit technisch bedingten Schwierigkeiten zu kämpfen. So ist in beiden Netzen (Band III und L-Band) nur ein schlechter Indoor-Empfang gewährleistet. Der Radioempfang „zu Hause“ (also innerhalb von Gebäuden) macht aber in Deutschland ca. 63,6 % der Nutzung aus.<sup>52</sup> In Band III bestehen diese Schwierigkeiten wegen der geringen Sendeleistung. Durch die Festlegung von DAB auf Kanal 12 kommt es zu einer Beschränkung der Sendeleistung auf 1 kW, um

---

<sup>48</sup> DVB-T-Technik (2007), S. 1.

<sup>49</sup> Goldmedia (2006), S. 19.

<sup>50</sup> Goldmedia (2006), S. 20.

<sup>51</sup> Digital Radio (2007), S. 1.

<sup>52</sup> Media Perspektiven (2005), S. 471.

etwaigen Störungen mit Militärfrequenzen im Kanal 13 entgegen zu wirken. Im L-Band gibt es Schwierigkeiten mit den physikalischen Eigenschaften der Frequenzen. Da diese sehr kurzweilig sind, kommt es zu einer sehr hohen Gebäudedämpfung, so dass die Wellen starke Probleme haben, Wände zu durchdringen.

Die technische Reichweite von DAB ist mit einer Abdeckung von ca. 80% der Bevölkerung recht hoch. Doch trotzdem wird es in Deutschland nicht richtig angenommen.<sup>53</sup> Niemand weiß genau, wie viele Empfangsgeräte in den sieben Jahren seit der Entwicklung verkauft wurden, manche Quellen sagen, es seien 600.000 Stk.<sup>54</sup>, andere sagen es wären zwischen 50.000 und 100.000 Stk.<sup>55</sup>. Ursprünglich war von der Europäischen Kommission die Abschaltung des analogen Hörfunks (ähnlich des analogen Rundfunks für terrestrisches Fernsehen, vgl. Kap.) bis zum Jahr 2010 vorgesehen, aber aufgrund der schleppenden Entwicklung ist dieses Ziel vermutlich nicht erreichbar.<sup>56</sup>

#### **1.1.2.4. RRC06 und Zukunft des Digitalen Rundfunks**

Die Ergebnisse der Regional Radiocommunication Conference 2006 wurden mit Spannung erwartet.

Diese Konferenz mit ca. 1000 Teilnehmern aus ca. 120 Mitgliedstaaten fand zwischen dem 15. Mai und 16. Juni 2006 in Genf statt.<sup>57</sup> Das Ziel dieses wichtigen Treffens war es, einen neuen Frequenzplan für die Bänder von 174 – 230 MHz und von 470 – 862 MHz (also den terrestrischen Rundfunk festzulegen).<sup>58</sup> Die meisten Beschlüsse dieses Abkommens werden am 17. Juni 2007 in Kraft treten. Die endgültige Umsetzung aller Beschlüsse wird bis zum 17. Juni 2015 erfolgen, so dass die RRC06 dann das 1961 in Stockholm getroffene ST61-Agreement

---

<sup>53</sup> Goldmedia (2006), S. 21.

<sup>54</sup> Wikipedia (2007d), S. 1.

<sup>55</sup> alm (2006), S. 21.

<sup>56</sup> Goldmedia (2006), S. 21.

<sup>57</sup> ITR Kolloquium (2006), S. 3

<sup>58</sup> Wikipedia (2007e), S. 1.

(Stockholm 61 Agreement) ablöst.<sup>59</sup> Im Allgemeinen wird von einer 25 – 30 jährigen Lebensdauer der Beschlüsse ausgegangen, bevor die Einberufung einer neuen Konferenz nötig ist.<sup>60</sup>

#### 1.1.2.4.1. Ziele der RRC06 für Deutschland

Bei dieser Konferenz wurde auch über die Neuordnung der Rundfunk-Frequenzen für Deutschland entschieden, welche im Zuge des (künftigen) Wegfalls der analog-terrestrischen Übertragung und durch Einführung des digital-terrestrischen Rundfunks nötig geworden ist (vgl. Kap. 1.1.2.1).

Die Ziele waren zum einen eine Festschreibung von sechs (evtl. sogar sieben) nationalen Bedeckungen für DVB-T. Und zwei weitere Bedeckungen im Band III für DAB. Darüber hinaus sollte es für DAB im Kanal 12 zu einer Erhöhung der Sendeleistung von 1kW auf 5-10 kW kommen, um vor allem die Indoorempfangbarkeit zu verbessern. Für Mobile TV gab es keine expliziten Vorhaben, so dass praktisch nur in den für DVB-T und DAB vorgesehenen Frequenzbereichen eine sinnvolle Verbreitung stattfinden kann.<sup>61</sup>

#### 1.1.2.4.2. Ergebnisse der RRC06 für Deutschland

Die RRC06 hat die gewünschten 6 landesweiten Bedeckungen im Band IV und V für DVB-T unterhalb von Kanal 60 ergeben, wovon vier für DVB-H (Mobile TV) nutzbar sind. Oberhalb von Kanal 60 ist eine weitere Bedeckung für DVB-T vergeben worden, die aber erst ab 2012 nutzbar ist, da sie bis dahin militärischen Zwecken dient.

Für DAB sind jetzt insgesamt 7 Bedeckungen im Band III vergeben worden.<sup>62</sup> Der geforderte Wegfall der Sendeleistungsbeschränkung für die DAB-Bedeckung im Kanal 12 ist ebenfalls erreicht, so dass künftig ein stärkeres Signal verbreitet werden darf, was auch einen verbesserten Indoorempfang mit sich bringt.<sup>63</sup>

---

<sup>59</sup> ITR Kolloquium (2006), S. 14f.

<sup>60</sup> Wikipedia (2007e), S. 1.

<sup>61</sup> Goldmedia (2006), S. 21.

<sup>62</sup> LFK (2006), S. 4.

<sup>63</sup> IRT Kolloquium (2006), S. 23.

Die ARD plant konkret ihr DVB-T-Programm aus dem VHF-Band III in den für DVB-T günstigeren UHF-Bereich (Band IV und V) zu verlegen. DAB/DMB stehen durch diesen Wegfall im VHF-Band III weitere vier nationale Bedeckungen für ca. 24 - 36 DAB- oder entsprechend viele DMB-Programme zur Verfügung. Insgesamt bietet sich somit die Möglichkeit im Band III über 7 Bedeckungen rund 42 - 63 DAB-Programme und im L-Band über 3 Bedeckungen zusätzlich rund 18 - 24 DAB-Programme, also insgesamt über 10 Bedeckungen rund 60 - 87 DAB- oder entsprechend viel DMB-Programme zu verbreiten.<sup>64</sup>

Eine bundesweite Abschaltung des analogen Rundfunks (DVB-T) wurde für Deutschland für 2008 beschlossen, was einen Vorzug des ursprünglichen Termins um zwei Jahre bedeutet.<sup>65</sup>

---

<sup>64</sup> Wikipedia (2007e), S. 1.

<sup>65</sup> IRT Kolloquium (2006), S. 21.

## 1.2. Übertragungsstandards für Mobile TV

Im weiteren Verlauf der Arbeit werden die möglichen Übertragungsstandards für Mobile TV untersucht und hinsichtlich ihrer Eignung für den Aufbau eines Mobile TV Markts gegenübergestellt.

Grundsätzlich sind im Gegensatz zum „herkömmlichen“ Fernsehen folgende besonderen Anforderungen des mobilen Empfangs an die Broadcast-Technologie gestellt:

- Dadurch, dass die Bildschirme der Handys viel kleiner sind als die der normalen TV-Geräte, benötigt Mobile TV eine wesentlich geringere Auflösung als das herkömmliche Fernsehen (PAL/NTSC/SECAM). Das hat zur Folge, dass das übertragene Mobile TV-Signal weniger Bandbreite (Daten) benötigt, so dass über einen Kanal mit dem Multiplexverfahren (noch) mehr Programme parallel übertragbar sind, als bei DVB-T z. B..
- Da die mobilen Empfänger von Akkus betrieben werden, ist beim Empfang von Mobile TV-Signalen auf den Stromverbrauch zu achten. Der Empfang von DVB-T-Signalen erfordert eine verhältnismäßig hohe Leistungsaufnahme, welche die Reduktion der Betriebsdauer des Mobiltelefons mit sich bringen würde.
- Der Formfaktor der Endgeräte spielt z. B. beim Antennendesign eine Rolle. Die Antennengröße wird natürlich dadurch beschränkt, weil es sich um Mobiltelefone handelt. Gleichzeitig müssen aber verschiedene Funktionen (Broadcast und Mobilfunk) in einem so kleinen Gerät vereint werden.
- Durch die besondere Empfangssituation eines Mobiltelefons, beeinflusst durch Störungen wie Bebauung, Fortbewegung des Empfängers (Geschwindigkeitsveränderungen), andere elektrische Störquellen, sind an den Fehlerschutz des Mobile TV Empfängers besonders hohe Anforderungen gestellt.
- Außerdem müssen die Mobile TV-Inhalte vor unautorisiertem (kostenlosem) Zugriff geschützt werden. Deshalb ist die Integration so genannter Conditional Access Systeme (CA) nötig. Diese Systeme sollen die Effizienz der Erlösmodelle garantieren, indem

sie die Mobile TV Inhalte verschlüsselt an den Empfänger versenden. Zugriff bekommt der Nutzer nur mittels eines auf Basis seiner Kundendaten basierenden Codes und eines weiteren über das CA-System verschickten, sich permanent verändernden Entschlüsselungscodes, welcher in regelmäßigen Abständen mit dem CA-System abgeglichen wird.

Deshalb wurden von dem DVB-Projekt der Europäischen Kommission (vgl. Kap. 1.1.2.2.) aus DVB-T der Standard DVB-H entwickelt und die Robert Bosch GmbH hat in Zusammenarbeit mit dem Heinrich-Hertz-Institut den Standard DMB aus DAB entwickelt.

### 1.2.1. DVB-H

Der Übertragungsstandard DVB-H steht für „Digital Video Broadcasting – Handheld“ und wurde ebenfalls vom DVB-Konsortium entwickelt, welches auch für verschiedene andere technische Standards zur Übertragung digitalen Rundfunks verantwortlich ist (DVB-S(ate)lites), DVB-C(able), DVB-T(errestrial)) (vgl.1.1.2.2.). Auch wenn die USA (ATSC) und Japan (ISDB-T) proprietäre Übertragungsarten favorisieren, ist DVB-H ein Standard, der das Potential hat, sich auf einem Weltmarkt zu behaupten.

Die stetige Weiterentwicklung der Mobiltelefone eröffnete die Möglichkeit der mobilen Übertragung und Nutzung von Fernsehen. Dies wurde auch von dem Verantwortlichen des DVB-Projekts erkannt, so dass sich eine Arbeitsgruppe innerhalb des Projekts bildete, mit dem Ziel, einen terrestrischen Übertragungsstandard für Mobiles Fernsehen zu entwickeln. In dieser Arbeitsgruppe wurde der DVB-H-Standard (während der Projektphase auch DVB-M und DVB-X genannt) entwickelt, welcher ein Derivat von DVB-T ist. 2004 wurde er dann in seiner heutigen Form von dem ETSI (European Telecommunications Standards Institute) standardisiert. Das hohe Potential dieser Technologie haben auch verschiedene Firmen (wie z. B. NOKIA, Crown Castle, Microtune, Freescale, Intel und O2) erkannt und aus diesem Grund das Projekt unterstützt und sich an seiner Entwicklung zur Marktreife hin beteiligt.

### 1.2.1.1. Technische Spezifikationen

Gegenüber DVB-T weist der DVB-H-Standard einige technische Besonderheiten auf. Diese werden in diesem Abschnitt untersucht.

Das sog. *Time-Slicing* stellt ein Verfahren zur Senkung des Strombedarfs dar. Anstatt eines kontinuierlichen Datenstroms, wird hierbei immer wieder mit zeitlicher Unterbrechung in einem kurzen Zeitraum ein großes Datenpaket verschickt. So ist es dem Endgerät möglich den Empfang zwischenzeitlich abzuschalten und gepufferte Daten wiederzugeben, bevor es wieder auf Empfang gehen muss.<sup>66</sup>

Durch dieses Verfahren sind bis zu 90 % Energieeinsparung im Vergleich zur herkömmlichen Datenübertragung möglich, doch das Time-Slicing wirkt sich nachteilig auf die Umschaltzeit zwischen verschiedenen Programmen aus, da gewartet werden muss, bis das Signal des neuen Programms übertragen wird. Aber die Empfangsunterbrechungen bergen auch Vorteile. So kommt es nämlich zu einem sog. Soft-Handover zwischen verschiedenen Sendezellen, wobei der Nutzer den Wechsel nicht mitbekommt und der Empfänger in der „Sendepause“ nach neuen/besseren Sendern suchen kann.<sup>67</sup>

Die Kompression der Daten entscheidet sowohl über die Bild- und Tonqualität, als auch über die benötigten Datenraten. Daher kommt bei DVB-H als Quellencodierung der auf MPEG-4 basierenden Video-Codec H.264/AVC mit dem dazugehörigen Audio-Codec AAC+ zum Einsatz.

Wendet man dieses Kompressionsverfahren an, benötigt man ungefähr 128 kBit/s für die Übertragung von Bewegtbild im Format 320x240 Pixel. Alternativ könnte man auch den Standard „Windows Media 9“ einsetzen.

Entscheidend für die Qualität des übertragenen Bildes ist die Bildwiederholrate (Frames Per Second, FPS). Damit das Bild einigermaßen flüssig „läuft“, benötigt man mindestens 15-20 FPS. Eine optimale Darstellung erhält man bei 30 FPS. Allerdings steigt mit der zunehmenden Anzahl von Einzelbildern auch die für die Übertragung benötigte Datenrate.<sup>68</sup>

---

<sup>66</sup> DVB-H.org (2004), S. 7.

<sup>67</sup> Goldmedia (2006), S. 24.

<sup>68</sup> Goldmedia (2006), S. 25.

Gegenüber DVB-T hat DVB-H ein integriertes Fehlerschutzverfahren namens MPE-FEC (Multi Protocol Encapsulation – Forward Error Correction). Dieses Verfahren verbessert vor allem den Signal-Geräuschabstand (die Nutzbarkeit des eigentlichen Signals wird gegenüber den benachbarten Störfrequenzen optimiert), den Mehrwegeempfang (durch Reflektion der Funkwellen an Hindernissen wie z. B. Hauswänden, kommt es zur Zeitverzögerung im Signalempfang, dieses wird ausgeglichen) und den Doppler-Effekt (welcher sich vor allem bei hohen Geschwindigkeiten des Empfängers auswirkt).<sup>69</sup>

#### **1.2.1.2. DVB-H-Ergänzungen mit dem DVB-T-System**

Da DVB-H ein Derivat der DVB-T-Technologie ist, ist es möglich, die bereits vorhandene Infrastruktur des DVB-T-Netzes mit zunutzen, d. h. DVB-H ist ebenso in den Kanalrastern mit 7-8 MHz (vgl. Kap. 1.1.2.1.1.), zusätzlich aber auch in 5-6 MHz Kanalrastern nutzbar und deshalb nicht nur auf Rundfunkbänder beschränkt. Darüber hinaus sind beide Technologien geeignet für Gleichwellennetze (SFN, vgl. 1.1.2.2.), aber auch für Mehrfrequenznetze (Multi Frequency Networks, MFN).

Zusätzlich zur Möglichkeit, die vorhandene DVB-T-Netzinfrastruktur für die Übertragung von Mobile TV zu nutzen, wäre es natürlich auch möglich, ein dediziertes DVB-H-Netz zu errichten. Dieses ist aber aus Kostengründen unwirtschaftlich. Lediglich in Ländern ohne eigenes DVB-T-Netz (wie den USA z. B., vgl. Kap. 1.2.1.) wäre diese Maßnahme erforderlich.

Folgende Möglichkeiten zur gemeinsamen Nutzung der DVB-T-Senderstruktur sind bei der Übertragung von DVB-H-Signalen denkbar:

- Die technisch anspruchsvollste Variante der gemeinsamen Nutzung ist die sog. hierarchische Modulation. Hierbei werden DVB-H-Multiplexe und DVB-T-Multiplexe im selben Kanal, auf derselben Frequenz ausgestrahlt. Die beiden Multiplexe werden dabei durch unterschiedliche Modulationsverfahren hierarchisch voneinander getrennt.<sup>70</sup>

---

<sup>69</sup> DVB-H.org (2004), S. 7.

<sup>70</sup> TFH Berlin (2005), S. 5.

- Ausstrahlung von DVB-H und DVB-T im selben Multiplex. Hierbei wird der Multiplex (typische Bandbreite von 13,3 Mbit/s, vgl. Kap. 1.1.2.2.) für beide Übertragungsstandards genutzt. Durch den Wegfall eines DVB-T Programms (mit einer Bandbreite von ca. 3,3 Mbit/s) kann man an dieser Stelle 8 DVB-H-Programme (mit einer Bandbreite von je 400 kbit/s x 8 = 3,2 Mbit/s) einbauen.
- Die dritte Möglichkeit ist die Ausstrahlung eines reinen DVB-H Multiplexes. Ein solcher Multiplex bietet die Kapazität für 24 – 30 DVB-H-Programme.<sup>71</sup>

Wegen der technisch sehr hohen Anforderungen des hierarchischen Modulationsverfahrens, werden im Moment die anderen beiden Optionen bevorzugt.

Die Empfangsqualität von DVB-T ist entscheidend geprägt von der Entfernung des Empfängers zum Sender. Die DVB-T Ausstrahlungsparameter sind dabei stark von den topographischen Gegebenheiten beeinflusst. Um bei DVB-H eine ähnlich Empfangsqualität erreichen zu können, muss die Sendeleistung erhöht bzw. das Sendernetz weiter ausgebaut werden.

Darüber hinaus ist bei DVB-H entscheidend, welche Kanäle genutzt werden. Durch die Kombination von DVB-H-Empfänger und GSM-Telefon in einem Gerät, könnte es zu Störungen mit den GSM-Frequenzen kommen. Daher ist ein Abstand zu den GSM-Frequenzen um 900 MHz (vgl. Kap. 1.1.1.4.1.) einzuhalten, so dass sich neben den Kanälen 21-37 im Band IV nur die Kanäle 38-49 im Band V für DVB-H eignen (vgl. Kap. 1.1.2.1.1).

### **1.2.1.3. IPDC**

IPDC steht für „Internet Protocol Datacasting“. Hierbei handelt es sich um eine End-to-End-Lösung<sup>72</sup>, bei der alle im Zusammenhang mit Mobile TV entstehenden Prozesse in einem System zusammengefasst werden. Entwickelt wurde dieses System von dem DVB-Projekt.

---

<sup>71</sup> Dehnmedia (2007), S. 3.

<sup>72</sup> Goldmedia (2006), S. 28.

Genau genommen sorgt IP Datacast für die Verknüpfung von Broadcast-Netz (DVB-H für den Hinkanal, oder auch Forward Channel) und Mobilfunk-Netz (z. B. UMTS für den Rückkanal, vgl. Kap. 1.1.2.). IPDC stellt die Technologie dar, die dafür die Grundlage schafft. Möglich wird dies, da die im DVB-H Netz verbreiteten Daten (wie es auch die Daten im Mobilfunknetz können, vgl. Kap. „Das GSM-Netz“ 1.1.1.4.1.ff.) auf der Internet Protokoll Basis verarbeitet werden. Dieses ermöglicht es sehr leicht, neben den verbreiteten Bild- und Tondaten weitere Datenströme einzubinden.<sup>73</sup>

In diesen zusätzlichen Datenströmen sind z. B. Anwendung für IP Datacasting denkbar, wie ESGs (Electronic Service Guides – Elektronische Programmdienste), Mechanismen für das Verschlüsseln und Bezahlen des übermittelten Contents (Digital Rights Management – DRM), Dienste zur Transportstromkontrolle und Signalisierung, „Quality of Service“ (QoS), sowie Protokolle zur Unterstützung des Soft-Handovers zwischen den Sendezellen (vgl. Kapitel 1.2.1.1.).<sup>74</sup>

Den größten Vorteil von IPDC stellt aber die Integration von Mobilfunk- und Broadcast-Technologie dar. Erst IPDC macht es möglich, dass die Mobile TV Dienste auf integrierter Ebene interaktiv werden können. Denn so sind Dienste möglich die ebenfalls mittels Internet Protokoll Daten über den (zusätzlichen) Mobilfunk-Rückkanal an den Anbieter zurücksenden. Für diese Interaktion sind prinzipiell drei Ebenen der möglichen Integration von Mobilfunk und Broadcast denkbar:

- Das niedrigste Integrationslevel: Hierbei geschieht die Integration von Mobilfunk und Broadcast nur im Endgerät des Nutzers. Der Nutzer muss zur Interaktion mit einem Mobile TV Dienst/Programm manuell eine Verbindung (z. B. Telefonanruf, SMS für Voting) mit dem Anbieter aufbauen. Auf dieser Ebene ist kein IPDC erforderlich, deshalb stellt diese Variante die einfachste Möglichkeit dar und bietet keine wirkliche Interaktivität.

---

<sup>73</sup> Goldmedia (2006), S. 28.

<sup>74</sup> ARD (2005), S. 1.

- Das mittlere Integrationslevel: Der Hin- und Rückkanal des Mobile TV-Services werden mittels IPDC auf einer Serviceplattform verknüpft. Der Nutzer kann z. B. während des Empfangs eines Programms über den Rückkanal (z. B. UMTS) Daten zu diesem Dienst abfragen (z. B. Informationen zum Inhalt). Damit wird das Programm interaktiv.<sup>l</sup>
- Das höchste Integrationslevel: Hierbei ist es zusätzlich zur Interaktivität möglich, mittels IPDC eine effizientere Ausnutzung der Netzwerkressourcen zu erreichen. Sollte es zu einem unzureichenden DVB-H Empfang kommen (z. B. weil das Signal zu schwach ist), wird automatisch auf den Mobilfunkkanal (z. B. UMTS) geschaltet, um Inhalte dort weiter zu übertragen. Der Nutzer müsste davon nicht einmal etwas mitbekommen. Man bezeichnet dieses Verfahren zur Sicherung der Dienstgüte als „Quality of Service“ (QoS).<sup>75&76</sup>

### 1.2.2. DMB

DMB steht für Digital Multimedia Broadcasting und basiert auf dem digital terrestrischen Rundfunkstandard DAB. Dieser 1995 von dem ETSI standardisierte und 1998 erstmals in den Markt eingeführte Standard wurde entwickelt, um den UKW-Hörfunk langfristig zu ersetzen. (vgl. Kap. 1.1.2.3.)

Bereits im Jahr 1995 wurde ein hybrides Funknetzsystem namens MEMO (Multimedia Environment for Mobiles) im europäischen ACTS-Projekt (Advanced Communications Technologies and Services) auf Basis von DAB und GSM entwickelt und im Dezember 1999 bei dem ETSI zur Standardisierung eingereicht.

---

<sup>75</sup> ARD (2005), S. 1.

<sup>76</sup> Goldmedia (2006), S. 29f.

Das MEMO-Hybridsystem bot Datenübertragungsraten von maximal 1,2 Mbit/s im DAB-Downstream und höchstens 9,6 kbit/s im GSM-Interaktionskanal.<sup>77</sup>

Inzwischen ist dieses System aber wieder ganz vom Markt verschwunden, da nur sehr wenige Unternehmen der Robert Bosch GmbH folgten, welche als Vorreiter bei der Entwicklung dieses Systems galt.

Mit diesem Projekt wurde aber der Grundstein für hybride Netze gebildet, wie auch die Verknüpfung von DVB-H und UMTS eines ist. (vgl. Kap. 1.1.2 & 1.2.1.3.)

Der DAB-Standard beinhaltet bereits eine Technologie zur Übertragung von Daten abseits des Radio-/Audiosignals.<sup>78</sup> Dieses sog. MOT-Verfahren (Multimedia Object Transfer Protocol), welches ursprünglich für die Übertragung von Informationsdaten (wie Verkehrsfunk z. B.) gedacht ist, hat aber einen Nachteil: Die Daten werden in mehreren Segmenten zyklisch (das heißt immer wieder, so dass sie irgendwann vollständig beim Empfänger angekommen sind) übertragen, wobei die darin enthaltenen Objekte nicht größer als 256MB sein dürfen. Dieses Verfahren eignet sich daher kaum für die Übertragung von Fernsehinhalten.

DMB ist (ähnlich wie DVB-H) keine völlig neue Technologie, sondern bezeichnet vielmehr eine technische Erweiterung von DAB. Durch diese Erweiterung ist es möglich auch Datenströme wie Videodaten und andere Datendienste über die DAB-Netze zu übertragen. Das ETSI hat DMB im Juni 2005 standardisiert.<sup>79</sup>

#### **1.2.2.1. Technische Spezifikationen**

Da die Technologie von DMB eigentlich nur eine Erweiterung der DAB-Technologie darstellt, werden hier zum genaueren Verständnis dessen Spezifikationen genauso untersucht, wie die DMB-spezifischen.

---

<sup>77</sup> Funkschau (2000), S. 28f.

<sup>78</sup> Digital Radio (2007a), S. 1.

<sup>79</sup> T-DMB.org (2005), S. 1.

Man unterscheidet bei DMB zwei Empfangswege. Einmal die terrestrische Übertragung T-DMB und die Übertragung via Satellit S-DMB. Letzteres ist in Deutschland allerdings kein Thema, da ein gut ausgebautes terrestrisches DAB-Netz bereits seit einigen Jahren zur Verfügung steht. (vgl. Kap. 1.1.2.3.)

Alternativ zum (für Mobile TV Zwecke relativ ungeeigneten) MOT-Verfahren zur Übertragung der (Video- und Daten-) Dienste, lässt sich das sog. IP-Tunneling-Verfahren anwenden. Hierbei werden verschiedene Datenströme auf Basis des Internet Protokolls im sog. Paket mode versandt. (vgl. Kap. 1.1.1.4.1.1.) Auch dieses Verfahren wird schon bei DAB genutzt und zwar für digitale Zusatzdienste (NPAD genannt – Non Program Associated Data) wie z.B. Verkehrsinformationen.

Die Codierung des Datenstroms erfolgt ähnlich wie bei DVB-H im MPEG-4 Format, welches dann aber mit einem Einkapselungsverfahren kompatibel zu dem bei DAB verwandten MPEG-2-Transportstrom gemacht wird. Die Quellcodierung erfolgt beim Video als H.264 MPEG-4 AVC, beim Audio wahlweise über BSAC (Bit Sliced Arithmetic Coding) oder der von DVB-H bekannten AAC+ Technik. DAB hat gegenüber DVB-T den Vorteil einer störungsfreien Übertragung auch bei hohen Geschwindigkeiten.

Der Transportstrom von DAB/DMB unterteilt sich in den MSC (Main Service Channel) für Audio- und Videodaten und den FIC (Fast Information Channel) für Informationen zur Datenstruktur im Multiplex und für ggf. übertragene Conditional Access-Einstellungen (vgl. Kap. 1.2.1.1.).

Das von ursprünglich von Bosch entwickelte Konzept zu DMB wird seit 2001 in Korea von dem ETRI (Electronics and Telecommunications Research Institute) zur nationalen „IT 839 Strategy“ weiterentwickelt. Hinter dieser Strategie verbirgt sich die Entwicklung von acht Diensten (WiBro, DMB, Home Networks Service, Telematics Service, W-CDMA, Terrestrial Digital Service, VoIP), drei Infrastrukturen (Broadband Convergence Network, Ubiquitous Sensor Network und Ipv6) und neun Wachstumsmotoren (Next Generation Mobile Communications, Digital TV, Home Network, IT System on chip, Next generation PC, Embedded

Software, Digital Contents, Telematics and Intelligent Service Robot), die als strategische Schlüsseltechnologien angesehen werden. Da DMB in der Entwicklung eine herausgehobene Stellung einnimmt, sind vor allem die koreanischen Firmen Samsung, Perstel und LG maßgebend bei der Entwicklung von T-DMB-fähigen Endgeräten.<sup>80</sup>

#### **1.2.2.2. T-DMB-Ergänzungen mit dem DAB-System**

DMB Mobile TV kann (wie auch die gemischten DVB-H/DVB-T-Multiplexe) auch mit den herkömmlichen DAB-Diensten im Ensemble übertragen werden. Durch die Entscheidungen der RRC06 sind genügend Kapazitäten im Band III freigewordenen und stehen für die Übertragung von Mobile TV Diensten via DMB zur Verfügung (vgl. Kap. 1.1.2.4.2). Auch die beschlossene Erhöhung der Sendeleistung trägt zu einer Verbesserung der Situation im DAB/DMB-Sendernetz bei.

Allerdings bietet auch die Verbreitung über das L-Band Vorteile für DMB Mobile TV. Im L-Band ist der Empfang über kleine Antennen möglich, welche sich positiv auf den Formfaktor der Endgeräte auswirkt.

Solange die Entscheidungen der RRC06 allerdings noch nicht umgesetzt sind, stehen lediglich geringe Frequenzressourcen für DMB zur Verfügung. Bislang gibt es maximal zwei bis drei Bedeckungen à vier Programmen.<sup>81</sup>

#### **1.2.3. Alternative Broadcast-Technologien**

Zusätzlich zu den bereits vorgestellten Broadcast-Technologien DVB-H und DMB, gibt es noch eine Reihe weiterer Systeme in den Entwicklungspipelines der Forschungsinstitute und Unternehmen bzw. im globalen Markt.

Der Vollständigkeit halber werden diese Broadcast-Technologien in diesem Kapitel untersucht.

Zum Teil hat der Entwicklungsstand dieser Systeme die Marktreife noch nicht erreicht. Andere sind proprietäre Lösungen, welche im Ausland zur

---

<sup>80</sup> Goldmedia (2006), S. 31.

<sup>81</sup> Goldmedia (2006): S. 33.

Anwendung kommen, sich aber aufgrund verschiedenster Faktoren nicht für eine Einführung in Deutschland eignen.

### **1.2.3.1. DXB**

DXB steht für „Digital Extended Broadcasting“ und bezeichnet eine Evolutionsstufe des Broadcast-Standards DAB/DMB, welche im 3GET-Projekt (3G Evolving Technology, von August 2003 – März 2007) entwickelt wird. Ziel des 3GET-Projekts, welches vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird, ist die Erforschung von Erweiterungsmöglichkeiten der 3G- und Broadcast-Technologien.

Im Januar 2005 startete in diesem Rahmen das Teilprojekt DXB mit dem Ziel den DAB/DMB-Standard um die IP-Technologie zu erweitern. Dabei soll eine neue Systemvariante von DAB das sog. eDAB (extended DAB) für die Übertragung von Multimediainhalten über das Internet Protokoll spezifiziert werden. Dafür ist jedoch das herkömmliche DAB/DMB so noch nicht ausgelegt, was auch der Grund dafür ist, dass es nicht für die IPDC-Technologie geeignet ist.<sup>82</sup>

DMB und DVB-H besitzen zwar eine ähnliche Systemstruktur, unterscheiden sich aber beim zu verarbeitenden Eingangssignal. Gemein ist beiden Systemen, dass sie mit H.264 Quellencodierung und MPEG-2 Transportströmen arbeiten (vgl. Kap. 1.2.1.1. & 1.2.2.1). Der entscheidende Unterschied liegt jedoch darin, dass DVB-H IP-Datenströme verarbeitet, während bei DMB die Videodaten direkt eingebettet werden. Durch die im DXB entwickelte Erweiterung von DAB/DMB ließen sich dann parallel mit DVB-H die gleichen Netzstrukturen für die Ausstrahlung von Mobile TV nutzen. Möglich wäre dies, weil die Gemeinsamkeit des Arbeitens auf Basis des Internet Protokolls, eine Umcodierung des jeweiligen Contents nicht mehr nötig macht.<sup>83</sup>

An der Fortentwicklung dieses Standards sind u. a. die Firmen Vodafone, Sony, Siemens, T-Systems, IRT und das Fraunhofer-Heinrich-Hertz Institut

---

<sup>82</sup> Deutsche-TV Plattform (2005), S. 3.

<sup>83</sup> Goldmedia (2006): S. 33.

beteiligt. Allerdings ist bis 2008 nicht mit einer marktreifen Version zu rechnen.<sup>84</sup>&<sup>85</sup>

### **1.2.3.2. MediaFLO**

In den USA entwickelte das Unternehmen Qualcomm, den proprietären Übertragungsstandard MediaFLO (FLO steht für Forward Link Only). Es fehlt diesem System, wie der Name schon sagt, ein integrierter Rückkanal. Ein entscheidender Nachteil im Vergleich zu der mittels IPDC leicht um einen Rückkanal ergänzbaren DVB-H-Technologie.

Qualcomm hat sich vorgenommen innerhalb von fünf Jahren Entwicklung und Aufbau 800 Mio. US\$ in das MediaFlo-Netzwerk zu investieren. Ob damit oder überhaupt eine flächendeckende Abdeckung der USA zu erreichen ist bleibt fraglich. Das System nutzt nämlich freie Frequenzen im 700 MHz Band, bei denen es zu einigen Frequenzüberlappungen mit TV-Anbietern kommt.<sup>86</sup> Dieser Frequenzbereich entspricht unserem UHF-Kanal 55 (vgl. Kap. 1.1.2.1.1.). Die maximale Datenrate dieses Systems liegt bei 11 Mbit/s.<sup>87</sup> Für den Deutschen Markt ist dieses System nicht weiter von Bedeutung, auch wenn Qualcomm im letzten Jahr noch eine Markteinführung ankündigte.<sup>88</sup>

### **1.2.3.3. ISDB-T**

1999 wurde in Japan der digitale-terrestrische Fernsehstandard ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting) eingeführt. Die Ausstrahlung der ISDB-T-Programme findet im UHF-Band (470 – 716 MHz) statt. Man entschied sich auch bei ISDB-T zur Benutzung des MPEG-2-Codes für den Transportstrom, wie bei DVB-H und T-DMB (vgl. Kap. 1.2.3.1). Weit vorausschauend war in Japan der Gedanke, bei ISDB-T direkt ein

---

<sup>84</sup> Deutsche TV-Plattform (2005), S. 3:

<sup>85</sup> Goldmedia (2006): S. 33.

<sup>86</sup> Goldmedia (2006): S. 36.

<sup>87</sup> DSL-Tarife (2007a), S. 1.

<sup>88</sup> De.Internet.com (2006), S. 1.

Dreizehntel der Bandbreite für mobile Dienste wie Mobile TV zu reservieren.<sup>89</sup>

#### **1.2.3.4. DMB-T, T.MMB, STiMi**

Im chinesischen Markt setzt man u. a. auf den DMB-T-Standard. Dieser ist trotz seiner Namensverwandschaft zu T-DMB nicht damit zu verwechseln. DMB-T ist technisch betrachtet ein proprietäres DVB-T Derivat.

In China konkurrieren aber insgesamt fünf Mobile TV Standards miteinander. Diese sind neben den uns bekannten DVB-H und DMB die Standards zweier weiterer Standards T-MMB (Terrestrial-Mobile Multimedia Broadcasting) und STiMi (Satellite and Terrestrial Interaction Multimedia) und das oben angesprochene DMB-T/H natürlich.<sup>90</sup>

#### **1.2.4. UMTS**

In diesem Kapitel wird der Mobilfunkstandard UMTS hinsichtlich seiner Eignung zur Übertragung von Mobile TV Diensten untersucht. Da es sich bei UMTS um einen Mobilfunkstandard handelt (vgl. Kap. 1.1.1.4.2.), gibt es einige technische Besonderheiten hinsichtlich seines Einsatzes für Mobile TV zu erörtern.

Angebote von Mobile TV über das UMTS-Netz sind viel älter, als die Angebote von Mobile TV über Rundfunknetze. (vgl. Kapitel 1.1.1.4.2.)

Doch es gibt entscheidende Unterschiede bei der Übertragung und damit auch in ihrer Eignung für Mobile TV.

Ein wichtiger Unterschied zu den Rundfunksystemen ist, dass UMTS nicht optimal für Push-Dienste geeignet ist. Bei einem Mobile TV Push-Dienst über UMTS wäre es möglich, die Übertragung (das Streaming) der Inhalte permanent von einem Server (Sender) an die Clients (Empfänger) zu übermitteln. Dieses rein theoretisch mit unbegrenzter Streaming-Dauer. Jedoch hält das UMTS-System für solche Dienste eine zu geringe Bandbreite bereit. Die Weiterleitung von Emails auf das Handy ist eine Möglichkeit Push-Dienste im UMTS-Netz anzuwenden, da hierbei ein

---

<sup>89</sup> NHK.or.jp (1999), S. 1.

<sup>90</sup> DSL-Tarife (2007b), S. 1.

wesentlich geringeres Datenaufkommen herrscht. Rundfunk-Systeme sind hingegen genau so etwas wie Push-Dienste.<sup>91</sup>

Dazu kommt, dass UMTS wegen der eigentlich sehr hohen Verbindungskosten für Datenübertragungen zu teuer ist, um es effizient für Mobile TV zu nutzen. Auf der anderen Seite wollen die Mobilfunk-Anbieter ihre UMTS-Dienste für die Kunden attraktiv machen, daher bieten sie die Mobile TV Dienste zu verhältnismäßig günstigen Konditionen an. Doch überwiegend handelt es sich eher um kurze Sequenzen, weil es entsprechend unwirtschaftlich ist, längere Inhalte anzubieten.

Die technische Architektur von UMTS basiert auf Punkt-zu-Punkt-Verbindung, d.h. die Nutzer innerhalb einer Zelle müssen sich die verfügbare Bandbreite teilen, wohingegen die Architektur der Broadcast-Technologien auf Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen basiert, so dass alle Nutzer auf dieselben Inhalte zurückgreifen. (vgl. Kap. 1.1.2.) Wollen aber zu viele Kunden innerhalb einer UMTS-Funkzelle gleichzeitig auf (die gleichen) Dienste zugreifen, gerät die zur Verfügung stehende Bandbreiten-Kapazität schnell an ihre Grenzen.<sup>92</sup> Aus Sicht der Netzbetreiber lohnt sich die Bereithaltung großer Kapazitäten aber aus wirtschaftlichen Gründen nicht.<sup>93</sup>

In einer Modellrechnung der Goldmedia GmbH bei der die Bereitstellungskosten von DVB-H-Netzressourcen und UMTS-Netzressourcen gegenübergestellt werden, zeigt sich, dass sich bereits ab 31 gleichzeitigen Nutzern des gleichen Inhalts die Bereitstellung eines DVB-H-Netzes gegenüber dem UMTS-Netz rechnen würde.<sup>94</sup>

Es gibt aber auch Vorteile der UMTS-Technik. Diese zeigen sich vor allem bei dem Bestreben ,individualisierbare Mobile TV Inhalte anzubieten. Während bei den Rundfunktechnologien immer ein (Um)weg über die Mobilfunktechnologien gegangen werden muss, um einen Rückkanal hierfür herzustellen, ist dieser in der Mobilfunk-Technologie systembedingt

---

<sup>91</sup> Goldmedia (2006), S. 15.

<sup>92</sup> Lang (2007), S. 22

<sup>93</sup> Goldmedia (2006), S. 15.

<sup>94</sup> Goldmedia (2006), S. 16.

integriert, weil immer eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung mit dem Nutzer aufgebaut wird. (vgl. Kap. 1.2.) Im Falle von DMB ist dieser Rückkanal nur schwer bis gar nicht in das System zu integrieren, da dort entgegen des DVB-H-Systems kein Internet Protokoll basiertes Verbindungsglied wie IP Datacast vorhanden ist. Dieses Problem wird erst mit DXB bzw. eDAB gelöst sein. (vgl. Kap. 1.2.3.4.)

### 1.2.5. MBMS

Die Probleme, die bei der Übertragung von Mobile TV über die Punkt-zu-Punkt-Verbindungstechnik von UMTS entstehen, soll eine neue Erweiterungstechnik namens MBMS (Multimedia Broadcast/Multicast Service) auffangen. Mit diesem auf dem Internet Protokoll basierten Service (IP Datacasting), welcher vollständig über GSM- und UMTS-Netze angeboten werden soll, steht ein Netzwerk zur Verfügung, mit dem ressourcenschonende Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen realisiert werden können.<sup>95</sup>

Entwickelt wird diese Erweiterung von dem 3GPP-Projekt (Third Generation Partnership Project) . Mit einer Marktreife ist auch hier nicht vor 2008 zu rechnen.

Da die Mobile TV Dienste mit MBMS vollständig über Mobilfunknetze verbreitet werden können, ist keine hybride Netz-Lösung nötig.<sup>96</sup>

Grundsätzlich unterscheidet man zwei verschiedene Übertragungswege für den Multimedia Broadcast/Multicast Service:

- Im Broadcastmodus greift der Nutzer nicht auf das Netz zu. Die Daten (z. B. Mobile TV Dienste) werden wie bei einer TV-Ausstrahlung in einem bestimmten Gebiet ausgestrahlt. Dabei ist die Anzahl der Nutzer in diesem Gebiet beliebig. Dieses Verfahren kommt einem Push-Dienst sehr nahe. Der Netzbetreiber hat die Möglichkeit zu bestimmen wie groß das Broadcastgebiet (z. B. eine Zelle) ist, bzw. wer die Services nutzen darf (z. B. die eigenen Kunden).

---

<sup>95</sup> Deutsche TV-Plattform (2006), S. 33.

<sup>96</sup> Goldmedia (2006), S. 34.

- Beim Multicastmodus baut der Nutzer eine Verbindung mit dem Netz auf. Dann entscheidet er sich für einen Dienst, der dann ggf. einzeln freigeschaltet werden muss. Die Freischaltung kann vom Nutzer, dem Netzbetreiber oder dem Content Provider vorgenommen werden. Auch in diesem Modus kann die Datenausstrahlung auf ein bestimmtes Gebiet begrenzt werden. Die Möglichkeit Daten einzeln freizugeben, bietet den Vorteil, dass bei einer begrenzten Nutzergruppe eine geringere Datenrate nötig ist als beim Broadcastmodus.<sup>97</sup>

Durch die Basis der IP-Technik sind Zusatzdienste wie CA-Standards (Conditional Access) und ESG (Electronic Service Guides) leicht implementierbar, da die zu übertragenden Daten frei wählbar sind.<sup>98</sup>

Über den Hinkanal MBMS können alle Arten von Datentypen (Audio, Video und Daten) verbreitet werden und unterstützt die gängigen Daten-codecs (H.264/AVC und AAC+, vgl. Kap. 1.2.1.1.). Die maximale Datenrate liegt mit UMTS bei 256 kbit/s.<sup>99</sup> Für den Rückkanal werden GSM-/GPRS-/EDGE-/UMTS-Verbindungen aufgebaut. MBMS ist abwärtskompatibel zu den anderen Standards.<sup>100</sup>

Da aber die mit der UMTS-Technik erreichte Bandbreite von 256 kbit/s auch mit MBMS zu gering ist um Mobile TV Dienste in einem vernünftigen Maß anbieten zu können, bedarf es weiterer Technologien wie HSDPA (High Speed Downlink Packet Access – 14,4 Mbit/s) und HSUPA (High Speed Uplink Packet Access – 5,4 Mbit/s).<sup>101</sup>

---

<sup>97</sup> Deutsche TV-Plattform (2006), S. 33.

<sup>98</sup> Goldmedia (2006), S. 34.

<sup>99</sup> Deutsche TV-Plattform (2006), S. 33.

<sup>100</sup> Goldmedia (2006), S. 34.

<sup>101</sup> Heise Online (2005), S. 1f.

Die Übertragungskosten pro Nutzer sind bei MBMS höher als bei den reinen Broadcasting-Technologien (DVB-H und DMB). Dennoch könnte MBMS auf die weiterentwickelten Broadcast-Technologien aufschließen und sich im Markt durchsetzen, wenn sich die Markteinführung und Durchsetzung der Broadcasting-Technologien zu langsam entwickelt.<sup>102</sup>

### 1.2.6. Alternative Übertragungsstandards im Hinblick auf Mobile TV

Neben den bereits vorgestellten Broadcast-Technologien ist es sinnvoll auch andere Übertragungsstandards im Hinblick auf eine mögliche Mobile TV Übertragung zu untersuchen.

#### 1.2.6.1. WLAN

Denkbar wäre zum Beispiel eine Verbreitung von Mobile TV über WLAN-Netzwerke (Wireless Local Area Networks), welche in einer Vielzahl überall in Deutschland zur Verfügung stehen. Gedacht sind diese Hotspots zur drahtlosen Vernetzung von Computern und auch anderen Consumer-Geräten wie Handys, und PDAs, z. B. in Bahnhöfen, Flughäfen, Einkaufszentren, Cafés, etc.. Die Zahl dieser Hotspots in Deutschland steigt explosionsartig an. Während Goldmedia für das Jahr 2004 von ungefähr 6.000 und für das Jahr 2005 von ca. 10.000 Hotspots in Deutschland ausgeht<sup>103</sup>, gibt das Marktforschungsunternehmen ABlresearch für 2006 eine Zahl von 57.000 Hotspots in Deutschland an<sup>104</sup>. Die übliche Reichweite dieser Hotspot-Netzwerke liegt bei von ca. 30 – 300 Metern. Verglichen mit einer Mobilfunkzelle<sup>105</sup> bzw. Rundfunk-Empfangsradius verhältnismäßig klein. Die Unterhaltung eines WLAN-Hotspot generiert jährliche Kosten in Höhe von rund 8.200 Euro. Bei einer UMTS-Zelle (welche eine deutlich größere Reichweite hat) entstehen im gleichen Zeitraum Kosten von ca. 9.000 – 12.000 Euro. Daher stünde es in

---

<sup>102</sup> BITKOM (2006a), S. 58.

<sup>103</sup> Goldmedia (2006), S. 36.

<sup>104</sup> IT im Unternehmen (2007), S. 1.

<sup>105</sup> AFSSE (2005), S. 6.

keinem wirtschaftlich vertretbaren Verhältnis, WLAN-Netzwerke zu errichten und unterhalten, um sie für Mobile TV zu nutzen. Ein weiteres Problem besteht bei der Entwicklung geeigneter Abrechnungsmodelle. Da WLAN selbst kein Roaming unterstützt (die Nutzung der Dienste in anderen Netzwerken), könnte eine Abrechnung nur für Bestandskunden (des jeweiligen Anbieters) möglich sein. All diese Faktoren zeigen, dass WLAN-Netze für die Zwecke von Mobile TV ungeeignet sind.<sup>106</sup>

#### **1.2.6.2. WiMAX**

Auf dem Vormarsch befindet sich die Entwicklung einer Technologie die seit 2005 in Deutschland im Markt (testweise) eingeführt wurde. Das sog. WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) erzielt wesentlich größere Reichweiten als WLAN. Mit Senderadien von bis zu 50 km sind WiMAX-Netze in der Lage sehr große Gebiete abzudecken. Darüber hinaus hat WiMAX gegenüber (dem reichweitenstärkeren) UMTS den Vorteil, dass wesentlich höhere Datenraten erzielt werden können. Mit einer theoretischen Datentransferrate von 109 Mbit/s (dafür ist Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger nötig, da die dafür benötigten Frequenzen so kurzweilig sind), dient es heute schon an manchen Orten als Alternative zu DSL. Vor allem in weniger dicht besiedelten oder schwer zugänglichen Gebieten, wo sich eine herkömmliche Installation von DSL nicht rechnen würde, stellt WiMAX eine Möglichkeit dar, breitbandige Internetanschlüsse anbieten zu können.

Als erste Anbieter im Markt fungieren bis jetzt die DBD (Deutsche Breitband Dienste) GmbH, Arcor und Televersa nur in Bayern. Es ist allerdings nur in ganz ausgewählten Gebieten nutzbar. Der weitere Ausbau des Netzes soll ab Mitte 2007 geschehen.

Dafür wurden erst im Dezember 2006 von der Bundesnetzagentur die zur Verfügung stehenden WiMAX Lizenzen versteigert. Fünf der sechs Interessenten haben Lizenzen ersteigert. Es handelt sich hierbei um Frequenzen im Bereich von 3.400 – 3.600 MHz. Nicht alle Frequenzen wurden hierbei ersteigert. Die übriggebliebenen Frequenzen werden in einem weiteren Verfahren vergeben. Die Beteiligten sind mit Erhalt der

---

<sup>106</sup> Goldmedia (2006), S. 36.

Lizenzen die Verpflichtung eingegangen, bis Ende 2009 15 Prozent der Gemeinden im jeweiligen Versorgungsgebiet mit WiMAX abgedeckt zu haben und bis Ende 2011 dann 25 Prozent.<sup>107</sup> Allerdings ist eine flächendeckende Einführung in Deutschland noch nicht beschlossen, bzw. geplant.<sup>108</sup> WiMAX ist also noch „Zukunftsmusik“ und stellt daher noch keinen relevanten Faktor in der künftigen Entwicklung des Mobile TV dar. Wie es sich dabei entwickeln wird , ist daher noch völlig unklar.

---

<sup>107</sup> EIKo, Das (2007b), S. 1.

<sup>108</sup> Goldmedia (2006), S. 37.

### **1.3. Endgerätespezifikationen**

Nicht nur an die Übertragung des Mobile TV sind technische Herausforderungen gestellt, sondern auch an die Empfangsgeräte, die wohl in den allermeisten Fällen Mobiltelefone sein werden. Auf die wichtigsten Spezifikationen im Hinblick auf Mobile TV soll in diesem Abschnitt eingegangen werden. Untersucht werden sollen die drei Hauptmerkmale Display, integrierte Chip-Lösungen für Mobile TV und Stromversorgung.

#### **1.3.1. Display**

Wie eigentlich bei allen Mobiltelefonen im Markt inzwischen zum Standard geworden ist, sollte das Display natürlich Farben darstellen können. Hierbei gilt, je mehr Farben das Display darstellt, desto natürlicher und lebhafter ist der Eindruck des Bildes. Gängig sind inzwischen 65 Tausend Farben, neuere und teurere Modelle sind aber auch schon in der Lage alle vom menschlichen Auge interpretierbaren 16,7 Mio. Farben darzustellen.

Auch die Größe des Displays ist ein entscheidender Faktor für das Qualitätsempfinden des Mobile TV Bilds. Das Minimum sollte bei einer diagonalen Größe von 2,2 Zoll mit Auflösung von 320x240 Pixeln (QVGA) liegen. Besser noch sind Displays mit einer Diagonalen von 2,6 Zoll mit Auflösung von 640x480 Pixeln (VGA). Darüber hinaus ist es wichtig, dass die Displays nicht zu träge sind, um das Bewegtbild flüssig und sauber darstellen zu können.<sup>109</sup>

#### **1.3.2. Integrierte Chip-Lösungen für Mobile TV**

Zentraler Baustein in einem Mobile TV-fähigen Handy ist der Chip für die Demodulation der Signale und dem integrierten Tuner für Empfang. Entwickelt worden sind hierfür bereits Modelle, die in der Lage sind, mehrere Standards umzusetzen, so dass sie für die verschiedensten Märkte kompatibel sind. (vgl. Kap. 1.3.)

Zentrales Problem bei der Entwicklung dieser Module ist es, den Stromverbrauch zu reduzieren, da die akkubetriebenen Mobiltelefone nur

---

begrenzte Energieressourcen zur Verfügung haben. Je höher die Leistungsaufnahme ist, desto kürzer ist das „Fernseh-Vergnügen“.

Die Kosten für diese zusätzlichen Module sind nicht besonders hoch. Nach Aussagen der Chipindustrie sind nur geringe Mehrkosten für Endgeräte mit Chip (Demodulator und Tuner) zu erwarten. Angeblich lägen die Kosten „unter 10 US\$ bei höheren Stückzahlen. Damit ließen sich fernsehfähige Mobilfunkgeräte produzieren, die kaum teurer sind als herkömmliche Smartphones.“<sup>110</sup>

### 1.3.3. Stromversorgung

Ein weiteres Ziel liegt darin, leistungsfähigere Akkus zu entwickeln. Die bisher verfügbaren Endgeräte haben Energiespeicher der Lithium-Ionen-Technologie. Damit sind bisher ca. drei Stunden Fernsehbetrieb mit einer Akkuladung möglich. Das erklärte Ziel liegt aber bei vier bis fünf Stunden mit einer Akkuladung, damit dem Benutzer, auch wenn er nicht so viel fernsieht, genügend Ressourcen für andere Anwendungen, wie z. B. das Telefonieren zur Verfügung steht.

---

<sup>110</sup> Goldmedia (2006), S. 38.

## **1.4. Fazit und technischer Vergleich der Übertragungsstandards**

Abschließend sollen die gewonnenen Erkenntnisse zu den einzelnen Übertragungsstandards einander gegenüber gestellt werden. Herausgearbeitet werden soll, wo die einzelnen Vor- und Nachteile der Standards liegen.

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass mit T-DMB und DVB-H zwei Standards entwickelt wurden, die technisch durchaus in der Lage sind eine erfolgreiche Einführung von Mobile TV in Deutschland zu ermöglichen. Langfristig wäre dies aber auch mit MBMS denkbar. UMTS alleine dient zwar schon seit geraumer Zeit als Übertragungsform für Mobile TV, ist aber aufgrund seiner geringen Übertragungskapazitäten nicht für einen Massenmarkt geeignet. (vgl. Kap. 1.2.4.) Andere Technologie-Alternativen wie WLAN oder WiMAX sind wegen ihrer technischen Defizite nicht geeignet, bzw. noch nicht weit genug entwickelt, als dass dessen Potentiale im Hinblick auf Mobile TV eingeschätzt werden könnten. (vgl. Kap. 1.2.6.ff.)

Ein Vergleich der bei der Übertragung entstehenden Kosten geht eher zugunsten der Rundfunkstandards aus. Das MBMS-System ist gekoppelt an das UMTS-Netz und über dieses sind die Übertragungskosten vergleichsweise hoch (vgl. Kap. 1.2.4.). Die Rundfunkstandards arbeiten hier wesentlich kosteneffizienter. Bereits ab einer Anzahl von 31 gleichzeitigen Nutzern innerhalb eines Empfangsbereichs (Mobilfunkzelle, Rundfunk-Senderadius) liegen die Kosten für die Übertragung bei dem Rundfunkstandard DVB-H unter denen eines UMTS-Mobile-TV-Services. (vgl. Kap. 1.2.4) Diese Anzahl sollte gerade in den Ballungsräumen leicht zu erreichen sein.

Dazu kommt der vergleichsweise schleppende UMTS-Netzausbau. Ende 2005 waren gerade erst die vertraglich vereinbarten 50% Abdeckung der Bevölkerung von den Mobilfunkunternehmen geschafft worden,

konzentriert vor allem aber nur auf die Ballungsräume.<sup>111</sup> Inzwischen schwanken die Zahlen zwischen 55 und 80%, je nach Anbieter.<sup>112</sup> Somit ist UMTS längst nicht überall bzw. für jeden verfügbar.

Die Rundfunkstandards DVB-H und T-DMB basieren auf den bestehenden Rundfunknetzen DVB-T und DAB, das heißt deren Infrastruktur ist quasi vorhanden. Der Ausbau des DVB-T-Netzes soll bereits in 2008 abgeschlossen sein (vgl. Kap. 1.1.2.2.) und DAB weist bereits seit einigen Jahren eine Abdeckung von rund 80% der Bevölkerung in Deutschland auf. (vgl. Kap. 1.1.2.3.)

Bei den verfügbaren Ressourcen an Rundfunkfrequenzen sieht es seit der RRC06 auch sehr gut aus für die Broadcast-Standards. Frei gewordene und neu zugeteilte Kapazitäten in allen Frequenzbändern (Band III, IV, V und dem L-Band) dürften die noch vor einiger Zeit befürchteten Ängste vor Engpässen für Mobile TV ausgeräumt haben. Auch das Zugeständnis der Sendeleistungserhöhung wird sich positiv auf die technische Empfangbarkeit auswirken. (vgl. Kap. 1.1.2.4.ff.)

Jetzt liegt es an den Landesmedienanstalten die geschaffenen frequenzpolitischen Voraussetzungen zu nutzen und sinnvoll umzusetzen. Sollten sie sich damit zu viel Zeit lassen, könnte sich MBMS in der Entwicklung dazwischen schieben und als Lückenfüller in Betracht kommen. BITKOM prophezeit ein Zeitfenster bis Ende 2007 um zu reagieren, bevor sich die Anbieter auf Technologien wie MBMS konzentrieren.<sup>113</sup>

Bei der Frage nach dem Wettlauf der Rundfunk-Standards untereinander scheint auch kein klarer Sieger hervorzugehen. Zwar sind schon seit der Fußball-Weltmeisterschaft 2006 Mobile-TV-Angebote im Markt, die über den T-DMB-Standard verbreitet werden, aber das momentan bessere technische Konzept bietet wohl DVB-H. Nur über diesen Standard ist es möglich, ein komplett integriertes Auswertungsmodell inklusive aller

---

<sup>111</sup> UMTS-Netzabdeckung (2007), S. 1f.

<sup>112</sup> Bundesnetzagentur (2006), S. 74.

<sup>113</sup> BITKOM (2006a), S. 58.

Parameter (CA-Systeme, ESGs, DRM, etc.) zu entwickeln. Möglich wird dies durch die Einbindung des IP-Datocast, welcher nahezu alle denkbaren Anwendungskonzepte ermöglicht. (vgl. Kap. 1.2.1.3.) Ein weiterer Vorteil von DVB-H gegenüber DMB sind die höhere Bandbreiten-Kapazität pro Multiplex, daher ist insgesamt ein größeres Programmangebot mit weniger Bedeckungen übertragbar. Doch dieses Problem sollte sich künftig mit dem Zugewinn an Bedeckungen für DAB/DMB durch die RRC06 egalisieren, wenn die Landesmedienanstalten richtig arbeiten.

Eine Erweiterung des DAB/DMB-Standards um die IP-basierte Datenübermittlungs-Ebene ist mit DXB bereits in der Entwicklung. Spätestens mit dessen Markteinführung werden die technischen Grenzen zwischen DVB-H und T-DMB weiter verschwimmen. (vgl. Kap. 1.2.3.1)

Bei der Einführung der Technologien wird es zunächst so aussehen, dass DVB-H sich aus den Ballungszentren heraus fortentwickeln wird. Zunächst sollen dabei die Landeshauptstädte versorgt werden. Mittelfristig (d.h. beginnend in 2009) ist geplant, alle Städte mit Einwohnerzahlen ab 150.000, zumindest aber die vier einwohnerreichsten Städte mit über 100.000 Einwohnern in jedem Bundesland mit DVB-H zu versorgen.<sup>114</sup> Resultieren kann dies vor allem aus den bereits bestehenden DVB-T-Netzen, welche eben nach diesem Prinzip von den Ballungsräumen in die Gesamfläche Deutschlands ausgebaut werden. (vgl. Kap. 1.1.2.2.)

Beim T-DMB Standard könnte es sich dagegen genau umgekehrt verhalten, auch wenn die ersten Angebote zunächst in Städten verfügbar waren (was wohl eher aus Marketinggründen geschehen ist). Dem gut ausgebauten DAB-Netz (welches die Trägertechnologie von T-DMB ist) stehen die vor allem geeigneten Band III-Ressourcen zur Verfügung und nach den Entscheidungen der RRC06 kommen in diesem Band auch noch neue Bedeckungen hinzu. Diese Frequenzen sind vorwiegend für die bundesweite Ausstrahlung geeignet, da die im Vergleich eher langwelligeren Frequenzen ein wesentlich weiteres Sendernetz erlauben, als die kurzwelligen L-Band-Frequenzen. Sie sind also bestens geeignet für eine Verbreitung von Mobile TV in weniger dicht besiedelten, weiten,

---

<sup>114</sup> Lang (2007), S. 26.

ländlichen Regionen. (vgl. 1.1.2.3.) Die DAB-Technik ist auch empfangsstabiler als die DVB-H-Technologie (vgl. 1.2.2.1.), vor allem bei sich ändernden Empfangsbedingungen, wie z. B. Änderungen der Fortbewegungsgeschwindigkeit des Empfängers. Aber auch hier müssen die Verantwortlichen reagieren und Frequenzressourcen für Mobile TV freihalten.

Es wäre also denkbar und sinnvoll, dass (zunächst) beide Standards nebeneinander existieren, weil sie unterschiedliche Ausstrahlungsgebiete bedienen. Sollte es durch eine Technologie wie DXB dazu kommen, dass die Netzstrukturen beider Systeme verschmelzen (können), ist die Konkurrenzfrage ohnehin nicht mehr gestellt.

Außerdem stellt es ohnehin kein Problem dar, Endgeräte zu entwickeln, die in der Lage sein werden beide Standards zu verarbeiten. Derartige Empfangsmodule gibt es bereits. So hat die Firma Siano Mobile Silicon bereits einige Empfänger-Chips im Angebot, die mehrere Standards unterstützen. So sind die Empfänger-Chips SMS8021 (verarbeitet DVB-H-, DVB-T-, ISDB-T-, MediaFLO-, DMB-T-Signale), bzw. SMS1001 (verarbeitet DVB-H-, DVB-T-, T-DMB- & Enhanced Packet Mode DAB-IP-Signale) in der Lage nahezu alle weltweit relevanten Übertragungsstandards zu empfangen.<sup>115</sup>

Darüber hinaus sehen auch die Mobile TV-Experten in der Diskussion um die Übertragungsstandards nicht zwingend eine Entweder-oder-Frage. So sagte der Vorsitzende der DLM, Reinhold Albert, in einem Interview mit der ALM (Arbeitsgemeinschaften der Landesmedienanstalten in der Bundesrepublik Deutschland): „Die Vorbereitung einer bundesweiten Verbreitung im DVB-H-Standard ist entgegen anders lautender Meldungen keine Entscheidung gegen den DMB-Standard. Aus Sicht der DLM stehen damit zwei leistungsfähige Standards zur mobilen Rundfunkübertragung zur Verfügung, über deren Akzeptanz der Markt entscheiden wird.“<sup>116</sup>

---

<sup>115</sup> Siano (2007), S. 1f.

<sup>116</sup> alm (2006a), S. 1.

**Tabelle 3: Zusammenfassender Vergleich von DVB-H, DMB und MBMS**

	<b>DVB-H</b>	<b>T-DMB</b>	<b>MBMS</b>
<b>Basierende Technologie</b>	DVB-T	DAB	UMTS*
<b>Regulierung</b>	Rundfunk	Rundfunk	Telekommunikation
<b>Technische Reichweite 2005</b>	Ballungsräume: ca. 60% der Bevölkerung	Landesweit ca. 80% der Bevölkerung	50% vor allem in Ballungsräumen
<b>Typische Sendeleistungen [kW]</b>	20-100	1 (10)	0,01-0,03
<b>Spektrum</b>	Band III, IV, V	Band III, L-Band	2 GHz
<b>Kanalbandbreite</b>	7 MHz**, 8 MHz	1,75 MHz	5 MHz
<b>Bedeckungen</b>	6	3 (5)	6
<b>Modulation</b>	16 QAM/QPSK*** COFDM	DQPSK COFDM	W-CDMA-FDD
<b>Typische Nettodatenrate</b>	9-10 Mbit/s	1-1,2 Mbit/s	30 kbit/s bis 384 kbit/s
<b>Maximal mögliche Fernseh-Programme im reinen Multiplex bei 384 kbit/s</b>	33	4	5
<b>Besonderheiten</b>	Time-Slicing, 4K-Modus, MEC-FEC, TPS	Enhanced Stream Mode Protection	k.A.
<b>Transport Stream (TS)</b>	IP Encapsulation in MPEG-2	MPEG-2	k.A.
<b>Quellencodierung</b>	H.264/AAC/WM9/WM	H.264/AAC/BSAC	k.A.
<b>Leistungsaufnahme Endgeräte [mW]</b>	150-200	150	250
<b>Mögliche Geschwindigkeit des Empfängers (in Abhängigkeit von technischen und topografischen Parametern)</b>	>250 km/h	> 250 km/h	k.A.
<b>Frühester kommerzieller Markteintritt</b>	Ende 2006	2006	2008

Quelle: Goldmedia (2006), S. 37.; \*Annahmen auf Basis von WCDMA-FDD ohne HSDPA; \*\*im Band III; \*\*\*QPSK nur bei ausschließlicher Ausstrahlung von DVB-H

Letztendlich sind natürlich auch an die Empfangsgeräte, also die Mobiltelefone, besondere Anforderungen gestellt. Die Handyhersteller müssen bei der Entwicklung von Mobile TV-Handys einige Besonderheiten in Bezug auf Formgebung und Ausstattung beachten.

So besteht eine Aufgabe darin, weitere Module für den Empfang (Chips mit Demodulator und Tuner, sowie die Empfangsantenne) in die Geräte zu integrieren. (vgl. Kap. 1.3.2.)

Darüber hinaus sind die Displays von zentraler Bedeutung. Sie müssen eine gewisse Mindestgröße aufweisen (2,2 Zoll, besser 2,6 Zoll) und eine entsprechende Auflösung haben (mindestens 320 x 240 Pixel, besser 640 x 480 Pixel, vgl. Kap. 1.3.1.), um das Mobile Fernsehen vernünftig darstellen zu können. Andererseits dürfen die Geräte nicht zu groß werden und auch noch gut bedient werden können. Hier sind große Herausforderungen an das Design gestellt.

Ein weiterer ganz wichtiger Faktor ist der Energieverbrauch. Die verschiedenen für das Mobile TV benötigten Komponenten (wie z. B. das Empfangsteil und das aufwendige Display) haben einen verhältnismäßig hohen Stromverbrauch. Diesen zu minimieren, helfen z. T. bestimmte Verfahren der Übertragungsstandards, wie das Time-Slicing von DVB-H. (vgl. Kap. 1.2.1.1.) Nichtsdestotrotz müssen aber auch die Hersteller daran

arbeiten die einzelnen Komponenten Strom sparender zu konstruieren, bzw. die Akkus leistungsfähiger zu machen.

Mobile TV hat nämlich nur die Chance ein viel genutzter Service zu werden, wenn die mobile Kommunikation, denn dafür ist ein Mobiltelefon ja schließlich eigentlich da, nicht eingeschränkt wird. Nutzer die lieb gewonnene Gewohnheiten (wie z. B. die ständige Erreichbarkeit, das Schreiben von Kurzmitteilungen etc.) verletzt sehen, weil das Mobiltelefon abseits vom Stromnetz schlapp macht und denen diese Gewohnheiten nicht mehr zur Verfügung stehen, werden es wohl einer potentiellen neuen Gewohnheit schwieriger machen, sich in ihrem Leben zu etablieren.

Ob sich Mobile TV aber überhaupt etablieren kann und damit für die gesamte Branche zu einem rentablen neuen Geschäftszweig heranwachsen kann, hängt zu großen Teilen von der Akzeptanz eines solchen Dienstes bei den potentiellen Nutzern ab. Um diese und das gesamte Nutzerverhalten zu erforschen, wurden und werden immer wieder Studien und Pilotprojekte dazu gestartet.

Die gelaufenen und laufenden Pilotprojekte zeigten immer wieder die Priorität des Themas Mobile TV. Zudem lässt sich aus allen Pilotprojekten erkennen, dass Mobile TV auch in Hinblick auf die Nutzer keine grundsätzlichen Barrieren entgegenstehen. Diese zu untersuchen, gilt es im nächsten, dem publizistischen Teil der Arbeit.

## 2. Ökonomische Aspekte der Entwicklung von Mobile TV

Mit der Markteinführung von Mobile TV werden neue Geschäfts- und Erlösmodelle erforderlich. Es muss eine sinnvolle Art der Zusammenarbeit von den Mobilfunkanbietern, den Programmveranstaltern und auch den unabhängigen Serviceprovidern gefunden werden, denn nur so kann Mobile TV erfolgreich werden. Es gibt verschiedene vorstellbare Szenarien die im Folgenden hinsichtlich ihrer Eignung zugunsten aller Beteiligten untersucht werden sollen.

Grundlegend wird es in jedem Fall ein Plattform-Konzept sein, da es darum geht die angebotenen Programme und Dienste zu bündeln, um sie zu verbreiten und zu vermarkten.<sup>117</sup> Hinsichtlich der Ausgestaltung kommt es einerseits auf die zugrunde gelegte Technologie an und andererseits darauf, in welcher Form Erlöse erzielt werden können.

Die Erlösmodelle erhalten von vornherein zwei Einschränkungen. Es kann davon, ausgegangen werden, dass dieser neue Dienst nicht staatlich subventioniert wird, da dieses erstens als „fragwürdiger Eingriff“ in den Markt gegen europäisches Recht verstoßen könnte und zweitens die finanziellen Möglichkeiten der Länder und Landesmedienanstalten beschränkt sind.<sup>118</sup>

Außerdem ist ein durch Werbung finanziertes Geschäftsmodell derzeit kaum vorstellbar. Seitens des Nutzers besteht hierfür kaum Akzeptanz, außerdem sind die kurzen Einschaltzeiten für die herkömmliche Werbung nicht geeignet.<sup>119</sup>

Aus diesen Gründen beschränkt sich die Auswahl der vorgestellten Modelle auf für den Nutzer kostenpflichtige.

---

<sup>117</sup> Deutsche TV-Plattform (2007), S. 20.

<sup>118</sup> Goldmedia (2006), S. 88.

<sup>119</sup> Goldmedia (2006), S. 78.

Die diskutierten Modelle orientieren sich an den aktuellen Marktgegebenheiten und regulatorischen Rahmenbedingungen. Auch die Koexistenz von dualem Rundfunksystem und Mobilfunkbetreibern sollte hierbei berücksichtigt werden. Ähnliche Modelle existieren auch in anderen Ländern.

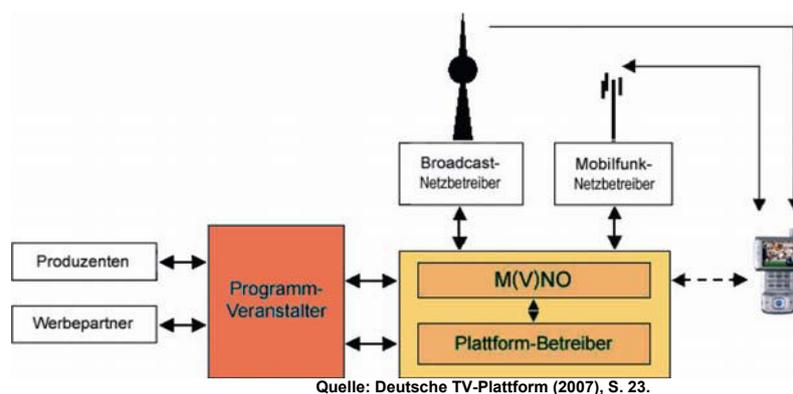
Es gibt verschiedene Modelle des zukünftigen Mobile TV-Marktes, die im Folgenden untersucht werden sollen.

## 2.1. Mobilfunk-Modell

Da die Mobilfunkunternehmen über die meisten Erfahrungen im Bereich des Mobile Entertainment und außerdem auch über den direkten Endkundenzugang verfügen, bietet sich natürlich ein mobilfunkbetreibergeführtes Marktmodell an.<sup>120</sup>

Es wäre zum Beispiel möglich, dass sich mehrere Mobilfunkunternehmen zu einem Konsortium zusammenschließen um als Plattformbetreiber zu fungieren. Dieser Plattformbetreiber erhält dann entsprechende Kapazitäten von den Landesmedienanstalten und zahlt für die Nutzung des Sendernetzes an den Netzbetreiber, somit trägt er das größte Investitionsrisiko.

Abbildung 1: MNOs betreiben DVB-H-Netz mit Serviceplattformen



<sup>120</sup> Goldmedia (2006), S. 95.

In diesem Modell würden die verschiedenen Mobilfunkunternehmen jeweils eigene Programmangebote zusammenstellen und diese den Kunden anbieten, die einzelnen Angebote könnten sich zum Beispiel durch verschiedene Premium-Inhalte unterscheiden.<sup>121</sup> Dieses Modell bedingt allerdings eine geringere Reichweite der Premium-Inhalte, da die Mobilfunkunternehmen diese nur von ihrer „Kundenplattform“ aus an ihre Kunden verbreiten können.<sup>122</sup>

Das Investitionsrisiko liegt hier bei (den) Plattformbetreiber(n). Eine Finanzierung des Geschäftsmodells wäre z. B. über eine Plattform-Zugangs-Gebühr oder eine Dienste-/Inhalte-Gebühr möglich. Aber auch weitere Pay- und Abrufdienste wären als Erlösquellen denkbar.

Sowohl Free- als auch Pay-Content sind zur Verbreitung über dieses Modell geeignet.

Eine Abrechnung geschieht hier denkbar einfach über die Mobilfunkrechnung.<sup>123</sup>

In Deutschland wird dieses Modell zurzeit für die Versorgung der norddeutschen Länder diskutiert.<sup>124</sup>

## **2.2. DVB-T Modell (Sender geführt)**

Da das mobile TV-Programm auch von den bekannten Programmveranstaltern gemacht wird, wäre ein sendergeführtes Modell ebenso denkbar. Hierbei verbleiben die Übertragungskapazitäten des DVB-T-Netzes bei den Anbietern der Programminhalte, sie würden auch die Kosten für die Verbreitung über die Sendernetze tragen.

Es würden die bereits bestehenden Kapazitäten des DVB-T-Sendernetzes mitgenutzt werden können, um Mobile TV via DVB-H auszustrahlen.<sup>125</sup>

---

<sup>121</sup> Deutsche TV-Plattform (2007), S. 23.

<sup>122</sup> Goldmedia (2006), S. 95.

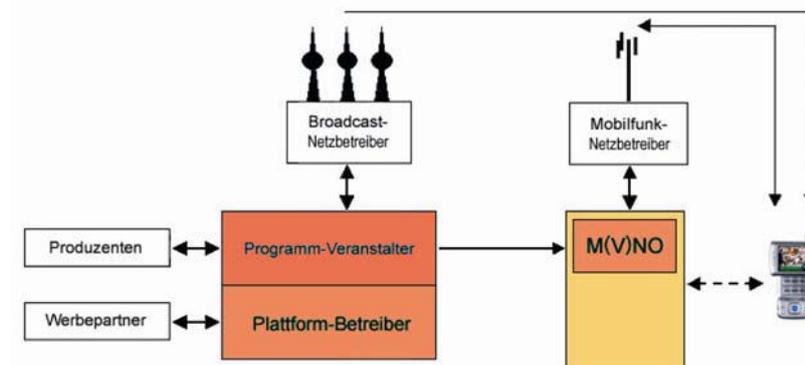
<sup>123</sup> Goldmedia (2006), S. 95.

<sup>124</sup> Deutsche TV-Plattform (2007), S. 23.

<sup>125</sup> Deutsche TV-Plattform (2007), S. 25.

Finanziert werden könnte dieses Modell über eine Plattform-Zugangsgebühr, diese müsste aber durch ein SIM-Lock-Verfahren (Verifizierung des Nutzers durch die SIM-Karte seines Telefons) gewährleistet werden.

Abbildung 2: DVB-T-Netz der Programmveranstalter mit DVB-H



Quelle: Deutsche TV-Plattform (2007), S. 25.

Diese monatliche Freischaltgebühr könnte dann auch zur Refinanzierung von subventionierten Mobiltelefonen genutzt werden. Besitzer von unsubventionierten Mobiltelefonen könnten hingegen beispielsweise die Möglichkeit bekommen, auf bestimmte Inhalte frei zuzugreifen.<sup>126</sup>

Zusätzliche interaktive Dienste könnten über die Nutzung eines Rückkanals (wie z. B. UMTS) angeboten werden und über den Mobilfunkanbieter abgerechnet werden.

### 2.3. DVB-T-Netz für DVB-H und weiteres DVB-H-Netz der MNOs

Bei dieser Variante handelt es sich um eine Mischung aus dem Mobilfunk-Modell und dem DVB-T-Modell.

Sowohl die Programmveranstalter als auch die Mobilfunkprovider betreiben in diesem Modell jeweils eigene Netze für die Verbreitung von DVB-H-Programmen.

Die Programmveranstalter würden ihren Free- und Pay-Content über das bestehende DVB-T/-H-Netz ausstrahlen und die Mobilfunkunternehmen

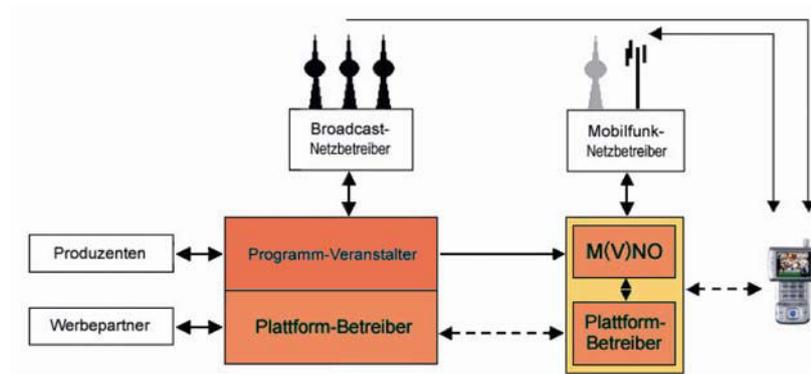
<sup>126</sup> Deutsche TV-Plattform (2007), S. 25.

würden ein neues unabhängiges Sendernetz für ihren DVB-H-Content errichten.

Da die bereits bestehende Infrastruktur des DVB-T-Netzes genutzt werden könnte, wäre das Investitionsrisiko der Programmveranstalter gering. Im Gegensatz zu dem Risiko der MNOs, die in ein neues Sendernetz investieren müssten.

Den MNOs müssten dabei zusätzliche Übertragungskapazitäten für z. B. Pay-Content zugeteilt werden, weil die vorhandenen Kapazitäten bei den Programmveranstaltern bleiben.

Abbildung 3: DVB-T/DVB-H-Netz für FTA und Pay, DVB-H-Netz der MNOs für Pay



Quelle: Deutsche TV-Plattform (2007), S. 26.

Die Finanzierung könnte ähnlich aussehen wie bei dem DVB-T-Modell, dass heißt nicht subventionierte Endgeräte könnten einen Free-Content empfangen wohingegen subventionierte Handys durch das SIM-Lock-Verfahren für Free- und Pay-Inhalte frei geschaltet werden könnten.

Durch das Betreiben jeweils eigener Netze, können die Interessen aller Beteiligten gewahrt werden.<sup>127</sup>

## 2.4. DMB-Modell

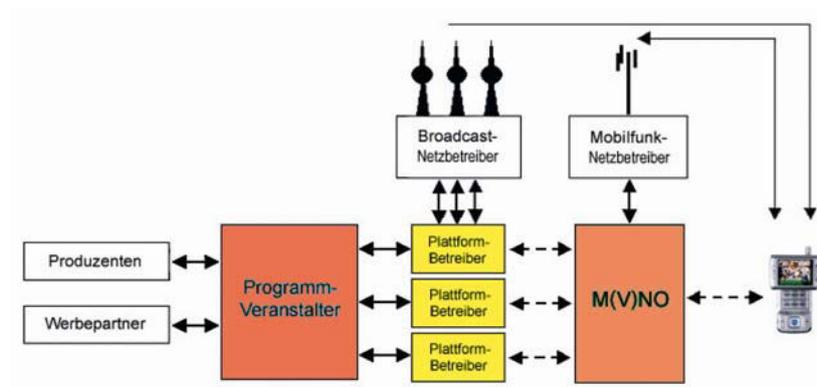
Eine weitere Variante wäre es, sich bei der Verbreitung von Mobile TV auf dem deutschen Markt auf den T-DMB-Standard festzulegen. Hierfür würde das bereits bestehende DAB-Netz genutzt werden, da DMB hierauf basiert.

<sup>127</sup> Deutsche TV-Plattform (2007), S. 26.

Das DAB-Netz erreicht bereits eine Bedeckung von 80% der Bevölkerung (vgl. Kap. 1.1.2.3.) Problematisch ist allerdings, dass dies bislang nur für den Outdoor-Empfang gilt. Um den sehr wichtigen Indoor-Empfang zu gewährleisten, müsste die Sendeleistung des DAB-Sendernetzes von derzeit 1kW erhöht werden, um auf die benötigten 5 bis 10kW zu kommen.<sup>128</sup> Dieser Erhöhung hat die RRC06 bereits zugestimmt, jetzt muss sie nur noch umgesetzt werden (vgl. Kap. 1.1.2.4.2.). Dadurch wäre vor allem auch in den ländlichen Gegenden eine hohe technische Reichweite zeitnah zu verwirklichen.

Da DMB außerdem abwärtskompatibel ist, könnten mit DMB-Empfangsgeräten auch DAB-Radioprogramme empfangen werden.<sup>129</sup> Aufgrund der technischen Architektur wird jedoch das Mobile-TV-Programmangebot über T-DMB beschränkt sein, zumindest solange noch keine neuen Bedeckungen zur Verfügung stehen (vgl. Kap.1.2.2.1.).

Abbildung 4: Ein Plattformbetreiber pro Sendernetz / Multiplex



Quelle: Deutsche TV-Plattform (2007), S. 26.

Auch in diesem Modell erhält der Plattformbetreiber die Nutzungsrechte an den entsprechenden Frequenzkapazitäten von den Landesmedienanstalten und zahlt für die Nutzung des Sendernetzes an die Netzbetreiber.

<sup>128</sup> Goldmedia (2006), S. 97.

<sup>129</sup> Media Perspektiven (2006a), S. 552.

Die Programmanbieter stellen lediglich die Inhalte zur Verfügung. Der Plattformbetreiber kauft dann Programme und Inhalte bei diesen ein, um daraus ein Angebot für die Nutzer zusammenzustellen.<sup>130</sup> Pro Sendernetz könnte es in verschiedenen Multiplexen einen oder mehrere Plattformbetreiber nebeneinander geben.

Theoretisch könnten alle Beteiligten (MNO, unabhängiger Serviceprovider oder Programmanbieter) in diesem Modell die Rolle des Plattformbetreibers einnehmen. Wahrscheinlich ist allerdings, dass dies entweder durch Fernsehsender oder unabhängige Serviceprovider geschehen wird. Nach Meinung von Goldmedia ist es für Mobilfunkanbieter in dieser Variante eher uninteressant,<sup>131</sup> die Rolle des Plattformbetreibers einzunehmen, weil sie (durch die Systemarchitektur von DMB) keinen besonderen Spielraum für interaktive Mobile TV Produkte haben. Gerade aber durch die Interaktivität der Dienste erhoffen sie sich zusätzliche Steigerungen ihrer Umsätze.

Das Investitionsrisiko liegt hier eindeutig beim Plattformbetreiber, eine Finanzierung wäre z. B. über eine Plattform-Zugangs-Gebühr oder eine Dienste-/Inhalte-Gebühr möglich. Aber auch weitere Pay- und Abrufdienste wären als Erlösquellen denkbar.

**Tabelle 4: Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile des T-DMB-Modells**

<b>Pro DMB-Modell</b>	<b>Contra DMB-Modell</b>
Alternative/zusätzlich Möglichkeit zur Nutzung der bestehenden DAB-Infrastruktur; Leichte Frequenzzuweisung möglich	Max. 4 Programme à 300 kbit/s je Multiplex
Gute Empfangbarkeit, vor allem abseits der Ballungsräume	Fehlen von IPDC - keine Interaktivität, ESG, Verschlüsselung und Billing integrierbar
Profitable Erkenntnisse durch T-DMB-Einsatz in Korea - Vorsprung auf DVB-H	Sendeleistungserhöhung (RRC06) noch nicht umgesetzt - Daher noch schlechter Indoor Empfang
Verfügbare Mobiltelefone durch koreanischen Markt (Samsung, LG Perstel)	Aufteilung der zur Verfügung stehenden Frequenzen zwischen DAB und DMB unklar

Quelle: in Anlehnung an Goldmedia (2006), S. 97.

<sup>130</sup> Deutsche TV-Plattform (2007), S. 22.

<sup>131</sup> Goldmedia (2006), S. 97.

## 2.5. Verbindung von T-DMB und DVB-H

Bei der Betrachtung der beiden Modelle, die allein auf T-DMB oder aber DVB-H basieren, ist klar geworden, dass sie sich nicht gegenseitig ausschließen, sondern sich sogar ergänzen könnten.

Es ist also auch ein Modell denkbar, in dem beide Technologien kombiniert werden. Das bedeutet allerdings nicht, dass – wie teilweise befürchtet – T-DMB in Süddeutschland genutzt wird während in Norddeutschland DVB-H eingesetzt wird. (vgl. Kap. 1.4.)

Vielmehr würde es sich anbieten, in den Ballungsräumen auf DVB-H zu setzen und mit T-DMB eine möglichst flächendeckende Versorgung, allerdings mit einem kleineren Angebot, zu erreichen. Dabei müssen natürlich die Voraussetzungen, die auch für die Einzelmodelle gelten würden, berücksichtigt werden. Für T-DMB ist dies die Erhöhung der Sendeleistung, für DVB-H die klaren Frequenzzuweisungen.

Auch wenn zum jetzigen Zeitpunkt für T-DMB und DVB-H unterschiedliche Endgeräte nötig sind, kann man davon ausgehen, dass sich dies bald ändern wird. Die Technologie für Empfänger die beide Standards unterstützen, gibt es bereits (vgl. Kap. 1.4.). Durch die geplante Standardisierung von DXB könnte eine vollkommene Verschmelzung beider Technologien bevorstehen, dann würden die Inhalte ohne jegliche Umkodierung sowohl über das DAB/DMB-Netz als auch über das DVB-H-Netz verbreitet werden können.

**Tabelle 5: Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile einer gemeinsamen Einführung beider Systeme**

Pro T-DMB/DVB-H-Modell	Contra T-DMB/DVB-H-Modell
T-DMB Zeitvorsprung und großes DVB-H-Programmangebot ergänzen sich	wenig Programme von T-DMB (4 bei MFD) könnten negative Auswirkungen auf Nutzerakzeptanz haben
Mobile TV Abdeckung bundesweit möglich, DVB-H für Ballungsräume - T-DMB für Fläche	Noch keine Geräte mit Multistandard-Unterstützung (T-DMB & DVB-H) auf dem Markt
Breites Programmangebot in den Ballungsräumen durch DVB-H	Programmangebot in den ländlichen Regionen geringer, als in den Ballungsräumen
durch DXB eine Verschmelzung der Standards möglich	Hohes Maß an Koordinationsaufwand bei den Landesmediananstalten und Marktteilnehmern

Quelle: in Anlehnung an Goldmedia (2006), S. 99.

Problematisch an diesem Modell ist, dass es vor allem für die Programmveranstalter und die MNOs wirtschaftlich nicht attraktiv genug sein könnte, neben dem DVB-H-Angebot in den Ballungszentren auch noch ein reduziertes DMB-Angebot in der Fläche anzubieten.

Außerdem könnte auch auf Seiten des Nutzers eine Verbreitung über zwei verschiedene Standards problematisch sein, vor allem solange es noch keine dafür kompatiblen Endgeräte gibt.<sup>132</sup>

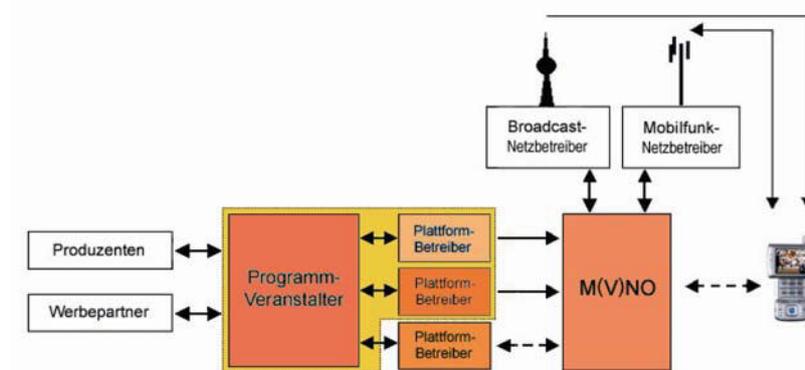
## 2.6. Modell mit mehreren Inhalteplattformen

Die Verbreitung über mehrere Inhalteplattformen wäre in einer Mischung des DMB-Modells und des Mobilfunkmodells denkbar.

In dieser Variante würde das Sendernetz durch die MNOs betrieben, allerdings würden die Programmveranstalter die entsprechenden Übertragungskapazitäten direkt erhalten.

Um dieses zu realisieren, wären allerdings Vorvereinbarungen nötig um sicherzustellen, dass der Netzausbau von den Mobilfunkunternehmen finanziert wird.

Abbildung 5: Mehrere Plattformen auf DVB-H-Netz der MNOs



Quelle: Deutsche TV-Plattform (2007), S. 24.

Es könnten dann aus Free- und Pay-Inhalten bestehende Programme gebildet werden, welche auf diversen Serviceplattformen durch die MNOs angeboten werden können. Durch die Zuweisung von zusätzlichen Kapazitäten an die Mobilfunkunternehmen selbst, könnten diese eigene

<sup>132</sup> Goldmedia (2006), S. 99.

Angebote erstellen, welche sich von denen der Programmveranstalter unterscheiden.

Aufgrund der Zugehörigkeit zu den MNOs würden die Endgeräte meist subventioniert sein.

Auch hier wäre die Finanzierung über eine Plattform-Zugangsgebühr sowie weitere Pay- und Abrufdienste möglich.

Da die Übertragungskapazitäten auf alle Bedarfsträger verteilt werden und getrennte Inhalte-Plattformen entstehen können, wären die Interessen aller Beteiligten gewahrt.<sup>133</sup>

## **2.7. Fazit**

Welches das am meisten Erfolg versprechende Modell für den deutschen Markt ist, lässt sich nicht abschließend feststellen.

Die besten Chancen für eine zügige Marktentwicklung im Sinne aller Beteiligten bieten nach bisherigen Erfahrungen „offene“ Plattformen eines unabhängigen „neutralen“ Betreibers. Nur so ist ein horizontaler Markt möglich, der den erforderlichen Wettbewerb gewährleisten kann.<sup>134</sup>

Mit dem Start des ersten deutschen Broadcast-Mobile TV-Dienstes lässt sich eine Tendenz in diese Richtung erkennen. Dieser wird im Folgenden beleuchtet.

### **2.7.1. Mobiles Fernsehen Deutschland**

Mit der Plattform „Mobiles Fernsehen Deutschland“ (MFD) gibt es seit Anfang Juni 2006 den ersten unabhängigen Serviceprovider für Mobile TV in Deutschland.

MFD hat als erster Plattformbetreiber die Sendelizenzen im DMB-Standard für ganz Deutschland erhalten. In Kooperation mit verschiedenen Programmveranstaltern (u. a. ARD, ZDF, N24, MTV, ProSiebenSat1Media) werden seit Juni 2006 fünf verschiedene TV-Sender und ein Radiosender in den Großräumen Berlin, Köln, Frankfurt/Main, Stuttgart, München,

---

<sup>133</sup> Deutsche TV-Plattform (2007), S. 24.

<sup>134</sup> Deutsche TV-Plattform (2007), S. 21

Hamburg, Hannover, Nürnberg, Saarbrücken, Dortmund, Leipzig und Gelsenkirchen ausgestrahlt. Das Sendegebiet wird aber weiter ausgebaut, eine flächendeckende Verfügbarkeit wird angestrebt.

Finanziert wird der Dienst durch eine Plattform-Zugangsgebühr in Form einer Flatrate, über die der Kunde sooft und solange er möchte mobil Fernsehen kann.

MFD ist nicht allein auf T-DMB beschränkt, sondern nimmt z. B. auch an den Ausschreibungsverfahren für DVB-H-Lizenzen teil.<sup>135</sup>

Damit lässt sich eine Tendenz hin zu einem Marktmodell, das T-DMB und DVB-H verbindet, erkennen.

Dies scheint auch sinnvoll. Beide Techniken sind verfügbar und ermöglichen kombiniert die größtmögliche Abdeckung.

Die Tatsache, dass der Plattformbetreiber (vorerst) ein unabhängiger Serviceprovider ist, ermöglicht außerdem einen Wettbewerb unter den verschiedenen MNOs und den verschiedenen Programmanbietern. So kann einer Monopolisierung auf dem Endkundenmarkt entgegen gewirkt werden.

### 2.7.2. Umsatzprognosen

Da Mobile TV trotzdem aber noch kein Massenmarkt ist, lassen sich über das Umsatzvolumen nur Prognosen anstellen.

Goldmedia stellte hierzu eine umfassende Prognoserechnung für das Umsatzpotential des deutschen Mobile TV-Marktes im Jahre 2010 auf. Danach soll sich das Umsatzvolumen von 20 Mio. Euro im (vermuteten) Startjahr 2007 auf 450 Mio. Euro im Jahr 2010 steigern.<sup>136</sup>

Eine viel zu optimistisch und deshalb auch schon überholte Umsatzprognose erstellten die Unternehmensberatungen Booz Allen Hamilton und Mercer Managing Consulting. Sie errechneten bereits für das Jahr 2006 ein Umsatzvolumen für den deutschen Mobile TV-Markt von 120

---

<sup>135</sup> mfd-tv.de (2007), S. 1.ff.

<sup>136</sup> Goldmedia (2006), S. 100.

Mio. Euro. Dieses sollte noch gesteigert werden auf 190 Mio. Euro für 2007 und sogar 340 Mio. Euro für 2008.<sup>137</sup>

Das Marktforschungsinstitut Datamonitor ist zurückhaltender. Prognostiziert bis 2009 weltweit erst 69 Mio. regelmäßige Handy-TV-Nutzer, die Einnahmen von 5,5 Mrd. Euro generieren sollen.<sup>138</sup>

Die lahrende Entwicklung lässt sich zum einen auf das Fehlen eines einheitlichen Standards zurückführen, zum anderen aber auch auf die mangelnde Zahlungsbereitschaft der Kunden (vgl. Kap. 3.6.).

### 2.7.3. Resümee

Mobile TV ist in Deutschland angekommen. Zumindest zurzeit wird ein Erfolg versprechendes Geschäftsmodell genutzt.

Auf die Zusammenarbeit der verschiedenen Akteure wird es ankommen um Mobile TV zu einem erfolgreichen Markt zu machen. Dann könnten vielleicht auch die Umsatzprognosen mit Recht so optimistisch sein.

---

<sup>137</sup> Media Perspektiven (2006a), S. 550.

<sup>138</sup> Media Perspektiven (2006a), S. 550.

### **3. Publizistische Entwicklung von Mobile TV**

Für den Erfolg von Mobile TV auf dem deutschen Mobilfunkmarkt ist neben allen technischen Voraussetzungen letztendlich die Akzeptanz der Nutzer entscheidend. Nicht nur hierzulande sondern weltweit wurden und werden deshalb Pilotprojekte zur Erforschung der Nutzerakzeptanz durchgeführt. Es sollen hierbei die generelle Akzeptanz solcher Dienste, das potentielle Nutzerverhalten, mögliche Geschäftsmodelle, aber z. B. auch die Zahlungsbereitschaft der Endkunden erforscht werden.

Im Folgenden soll anhand einiger deutscher Pilotprojekte die Nutzerakzeptanz auf dem deutschen Markt untersucht werden. Aber auch der Blick über den deutschen „Tellerrand“ soll helfen, die gewonnenen Erkenntnisse zu beurteilen.

#### **3.1. Etablierter Mobilfunk und Erfolgsfaktoren für Mobile TV**

Ein allgemeines Bedürfnis nach Mobilfunk ist in unserer Gesellschaft schon lange etabliert. Es ist in Deutschland sogar so, dass mit 84,3 Mio. Mobilfunknutzern im Jahr 2006, die Mobilfunkpenetration 100% überschritten hat, d. h. dass es bereits mehr Mobilfunkverträge als Einwohner in Deutschland gibt.<sup>139</sup> Ständige Erreichbarkeit und Mobilität gehören für viele Menschen zum Alltag. Erfolgsfaktoren dieser mobilen Lebensart sind zum Beispiel:

- Die Pflege sozialer Beziehungen
- Möglichkeit des sofortigen Zugriffs auf Personen und Informationen
- Ständige Erreichbarkeit
- Unerheblichkeit der räumlichen Distanz
- Steigerung der Produktivität
- Zeitersparnis

---

<sup>139</sup> Bundesnetzagentur (2006), S. 70.

- Erleichterung im Alltag
- Gesteigertes Sicherheitsempfinden
- Mobiltelefon als Statussymbol

Durch die Einführung von Mobile TV eröffnet sich die Möglichkeit einer attraktiven Ausgestaltung dieser mobilen Lebensart.

Als Erfolgsfaktoren für eine erfolgreiche Etablierung von Mobile TV auf dem deutschen Mobilfunkmarkt sind anzusehen:

- Ubiquität: Durch die Allgegenwärtigkeit mobiler Dienste in Verbindung mit portablen Endgeräten und der damit verbundenen Ortsunabhängigkeit sind der Kommunikation, Information und Erreichbarkeit kaum noch Grenzen gesetzt.
- Kontextspezifität: Angebote die zum jeweiligen Kontext auf Seiten des Nutzers passen. Der Kontext kann ortsbezogen (Location Based Service), aktionsbezogen, zeitspezifisch und/oder interessenspezifisch sein.
- Datenproaktivität: Daten können zum Nutzer gesendet werden, ohne dass dieser gezielte Anfragen stellen muss (Push-Prinzip).
- Identifikation und Personalisierung<sup>140</sup>

Mobile TV kombiniert diese Merkmale: Datenproaktivität ist ein Merkmal aller Broadcast-Dienste. Ubiquität, Identifikation und Personalisierung unterscheiden Mobile TV vom herkömmlichen stationären Fernsehen und machen völlig neue Inhalteformen möglich.

Ob dies von den Mobilfunknutzern aber überhaupt gewünscht wird, soll durch eine Analyse verschiedener Pilotprojekte untersucht werden.

---

<sup>140</sup> Goldmedia (2006), S. 51.

## 3.2. Pilotprojekte

Zunächst sollen zwei deutsche Pilotprojekte beleuchtet werden. Sie unterscheiden sich in Bezug auf die zugrunde gelegte Technik. Das erste Projekt basierte auf dem DVB-H-Standard, das zweite auf DMB.

### 3.2.1. Pilotprojekt BMCO (DVB-H)

Das in Berlin von Oktober 2003 bis November 2004 durchgeführte „Broadcast-Mobile-Convergence-Project“ (BMCO) war weltweit einer der ersten Technik-Tests für DVB-H.<sup>141</sup>

Auf technischer Seite sollte der Aufbau einer konvergenten Plattform auf Basis von DVB-H/IPDC mit GPRS-Rückkanal erforscht werden (vgl. Kap. 1.2.1.ff. & 1.1.1.4.1.1.). Gesendet wurde auf dem für Versuchszwecke genutzten Kanal 59 von den Standorten Alexanderplatz, Rüdersdorf und Schäferberg aus. Zum ersten Mal teilten sich dabei die DVB-H-Programme den Multiplex mit zwei „normalen“ DVB-T Programmen, um deren Zusammenwirken in einem Multiplex mit den DVB-T übliche Parametern zu testen.<sup>142</sup> (vgl. Kap. 1.2.1.1.)

Unterstützt wurde das Projekt von den Firmen Nokia, Philips, Universal Studios Networks und Vodafone sowie vom Berliner Senat und der Medienanstalt Berlin Brandenburg.

Neben reinem Fernsehen wurden auch Programme mit interaktiven Funktionen und einer Verbindung zum Mobilfunk (GPRS-Rückkanal) erprobt.<sup>143</sup> Gesendet wurden die Programme 13th Street, N 24, Eurosport, RTL Shop, VIVApplus, sowie interaktive Anwendungen.

Die Nutzerforschung basierte zum einen auf einem zweimonatigen Test mit 40 Probanden, dessen Schwerpunkt auf der technischen Empfangbarkeit sowie auf der Erforschung des Nutzerverhaltens lag. Zum anderen wurden zusätzlich eine qualitative Marktforschung mit 512 Teilnehmern in Berlin

---

<sup>141</sup> Dehnmedia (2007a), S. 1.

<sup>142</sup> Dehnmedia (2007a), S. 1.

<sup>143</sup> Dehnmedia (2007a), S. 1.

und eine deutschlandweite repräsentative CAPI-Umfrage (Computer Assisted Personal Interview) mit 1000 Personen durchgeführt.

Die begleitende Marktforschung ergab, dass die Probanden den angebotenen Content „mit Freude“ unterwegs, am Arbeitsplatz und auch zuhause genutzt haben. Die Qualität der empfangenen Mobile TV-Programme und interaktiven Dienste empfanden die Testteilnehmer als akzeptabel, von den angebotenen interaktiven Diensten (z. B. Abstimmungen zu Musikclips oder Bestellung von Kinokarten) wurde auch intensiv Gebrauch gemacht.<sup>144</sup>

Insgesamt stießen die angebotenen Dienste auf eine hohe Akzeptanz. Es wurde eine Zahlungsbereitschaft von durchschnittlich 12 Euro pro Monat ermittelt. Die beliebtesten Inhalte waren Sport, Nachrichten, und Musikprogramme bei einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von 15 Minuten pro Nutzung.<sup>145</sup>

Aus dem mittlerweile abgeschlossenen BMCO-Projekt resultierte das BMCO-Forum als Plattform zur Weiterentwicklung von Mobile TV über DVB-H.

Außerdem wurden die Tests und Untersuchungen im „DVB-H Pilotprojekt Berlin“ fortgeführt. Dieses wurde finanziert vom Berliner Senat und der MABB und umgesetzt von T-Systems Media & Broadcast. Hierbei ging es vor allem um die Ermittlung optimaler technischer Parameter für eine möglichst flächendeckende Versorgung.

### 3.2.2. Pilotprojekt MI FRIENDS (DMB)

Aktuellere Erkenntnisse über die Nutzerakzeptanz von Mobile TV in Deutschland lassen sich in der von der Bayrischen Landesmedienanstalt (BLM) im Sommer 2006 durchgeführten und erst im März 2007 erschienenen Studie zum DMB-Pilotprojekt MI FRIENDS finden.

MI FRIENDS steht für **M**obiles **I**nteraktives **F**ernsehen, **R**adio, **I**nformation, **E**ntertainment, und **N**eue **D**igitale **S**ervices.

In diesem Pilotprojekt wurde die Digital Multimedia Broadcasting Technologie (DMB) eingesetzt, (vgl. Kap. 1.2.2.ff.).

---

<sup>144</sup> De.internet.com (2004), S. 1.

<sup>145</sup> Goldmedia (2006), S. 45.

Das MI FRIENDS Projekt setzt sich aus verschiedenen Teilprojekten zusammen, diese fanden bzw. finden statt in den Regionen München, Regensburg, Bodensee und Südtirol. Sie werden unterstützt von zahlreichen Projektpartnern aus der Region.

In dem Gesamtprojekt von MI FRIENDS, welches erst Mitte 2008 beendet werden soll, ist es das Ziel, ein möglichst umfassendes Bild der Entwicklungsmöglichkeiten von Mobile TV, und durch die realen Erprobungsmodelle fundierte Erkenntnisse für künftige Marktmodelle zu erlangen. Mittelpunkt dieser Untersuchungen sollen die zukünftigen Nutzer sein.<sup>146</sup>

Im Folgenden geht es um die Ergebnisse des ersten Teilprojekts aus der Region München, um anhand dieser die Nutzerakzeptanz von Mobile TV zu untersuchen.

Dieses erste Teilprojekt sollte die besonderen Auswirkungen eines massenmedialen Ereignisses, wie der Fußball-Weltmeisterschaft einbeziehen und startete deshalb mit der WM Anfang Juni 2006. Um aber auch Beobachtungen unter normalisierten Bedingungen machen zu können, dauerte der Test auch noch drei Wochen nach der WM an und endete dann am 31. August.

In der ersten Phase war, bedingt durch die WM, mit einer außergewöhnlich intensiven Nutzung des Mobile TV zu rechnen, gefolgt von einer zweiten „normalen“ Phase.<sup>147</sup>

Es wurden 190 prototypische, DMB-fähige Handys an die Testpersonen ausgeliehen. Da die Testpersonen für diese Geräte haften mussten, konnten aus rechtlichen Gründen keine Jugendlichen unter 18 Jahren teilnehmen, was die Aussagekraft dieser Studie natürlich beschränkt.

Die Gruppe der Testpersonen kann auch sonst nicht als repräsentative Bevölkerungsstichprobe angesehen werden. Den Kern des Teilnehmersamples bildeten technikaffine, junge Berufstätige und Studierende (ca. 2/3 der Teilnehmer) mit einem Altersdurchschnitt von 30 Jahren. Sie entsprechen den so genannten Early Adoptern (diejenigen

---

<sup>146</sup> MI FRIENDS (2007), S. 5.

<sup>147</sup> MI FRIENDS (2007), S. 17ff.

einer Gesellschaft, die als erste in innovative Technologien investieren)<sup>148</sup>, die gerade in der Startphase eine wichtige Zielgruppe darstellen werden. Das verbleibende Drittel der Teilnehmer bestand aus älteren und weniger technikaffinen Teilnehmern.<sup>149</sup>

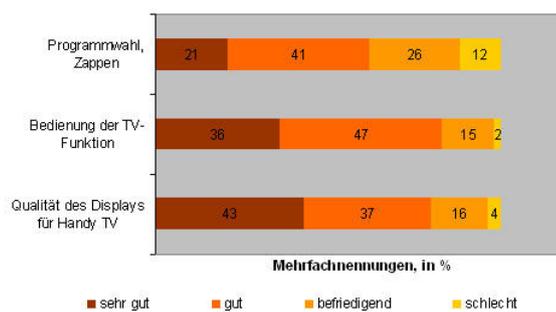
Sendegebiet dieses Pilotprojekts war der Großraum München, gesendet wurde zum einen vom Standort Olympiaturm im Kanal 11D und außerdem von den Standorten Funkhaus Bayrischer Rundfunk und München Freimann im Kanal 12A.<sup>150</sup> (vgl. Kap. 1.1.2.1.1.) Das zur Verfügung gestellte Programmangebot umfasste zahlreiche Programme, z. B. ARD, ZDF, N24, MTV und ein experimentelles Programmangebot von MI FRIENDS.<sup>151</sup>

Während und nach dem Test wurden die Teilnehmer immer wieder zu ihren Erfahrungen mit Mobile TV befragt. Aus diesen Befragungen ergaben sich folgende Ergebnisse:

Die Teilnehmer empfanden Mobile TV aus verschiedenen Gründen als attraktiv. Zum einen überzeugte die überraschend gute Qualität der Darstellung auf dem Display und der Übertragung selber. 43% der Teilnehmer bewerteten dies als sehr gut und 37% als gut.

Zum anderen begeisterte aber auch die einfache Bedienung der Testgeräte, da man sich per Knopfdruck unkompliziert, schnell und unmittelbar in das laufende Programm einschalten konnte. Dieser Aspekt wurde von 36% als sehr gut empfunden, von 47% als gut.

**Abbildung 6: Bewertung von mobilem Fernsehen mit dem Handy**



Quelle: MI FRIENDS (2007), S. 58.

<sup>148</sup> Zeit, Die (2000), S. 1.

<sup>149</sup> MI FRIENDS (2007), S. 37ff.

<sup>150</sup> MI FRIENDS (2007), S. 7.

<sup>151</sup> MI FRIENDS (2007), S. 17.

Aber auch die Verfügbarkeit bekannter TV-Programme und etablierter Marken als Basisangebot überzeugte die Probanden, immerhin 62 % bewerteten dies als gut bis sehr gut.<sup>152</sup>

Problematisch war allerdings das testbedingt eingeschränkte Empfangsgebiet. 79 % der Probanden konnten nicht überall dort das Mobile TV Angebot nutzen, wo sie es gerne getan hätten. Vor allem in Situationen in denen dies gerade besonders interessant gewesen wäre, gab es Empfangsprobleme, so z. B. beim täglichen Pendeln mit der U-Bahn, auf anderen Zugfahrten, außerhalb Münchens und sogar in manchen Gebäuden innerhalb Münchens. Dies hatte negative Auswirkungen auf die Nutzung während des Tests, aber auch auf die zukünftigen Nutzungsabsichten.<sup>153</sup>

Auch die Tatsache, dass die Teilnehmer auf die Auswahl des Endgeräts keinen Einfluss hatten, wirkte sich negativ aus. Nach Ansicht vieler Teilnehmer konnte das Testgerät in Bezug auf andere Handyfunktionen nicht mit dem eigenen Mobiltelefon mithalten. Dies führte zu Unzufriedenheit mit dem Testgerät, mit dem Ergebnis das über die Hälfte der Teilnehmer für Nicht-TV-Funktionen lieber das eigene Handy benutzte.<sup>154</sup>

### **3.3. Grundsätzliche Akzeptanz, bzw. Interesse an Mobile TV**

Zunächst muss untersucht werden, ob überhaupt ein Interesse an Mobile TV besteht. Hierzu gab es zahlreiche Befragungen und Studien. Auf einige dieser Untersuchungen wird im Folgenden näher eingegangen.

---

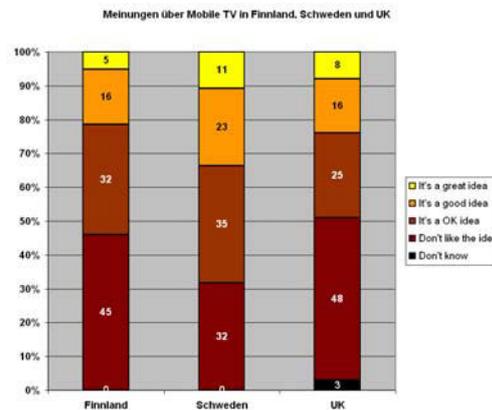
<sup>152</sup> MI FRIENDS (2007), S. 58.

<sup>153</sup> MI FRIENDS (2007), S. 144.

<sup>154</sup> MI FRIENDS (2007), S. 146.

Eine 2003 von der HPI durchgeführte Studie zur allgemeinen Akzeptanz für Mobile TV unter erwachsenen Mobilfunknutzern zeigt, dass 50 – 70% der Befragten aus den Ländern Finnland, Schweden und UK Mobile TV neutral bis positiv gegenüberstanden.

**Abbildung 7: Meinungen über Mobile TV in Finnland, Schweden und UK**



Quelle: HPI (2003), S. 5, Basis: Face-to-Face Interviews pro Land brutto 1000 Mobilfunknutzer ab 14 Jahren

Eine weitere in Deutschland durchgeführte Befragung der Smart Research GmbH von 500 Personen zwischen 14 und 69 Jahren im September 2004 zeigt, dass diese Ergebnisse auch auf den deutschen Markt übertragbar sind. 79% der Befragten bejahten die Frage: „Können Sie sich vorstellen, klassische TV-Vollprogramme auf dem Handy anzusehen?“<sup>155</sup>

Eine im Sommer 2004 in Berlin im Rahmen des BMCO-Projekts durchgeführte Marktforschung brachte fast das gleiche Ergebnis: Nur 8% der befragten Mobilfunknutzer äußerten sich Mobile TV gegenüber ablehnend, während 78 % Mobile TV für eine gute bzw. hervorragende Idee halten.<sup>156</sup>

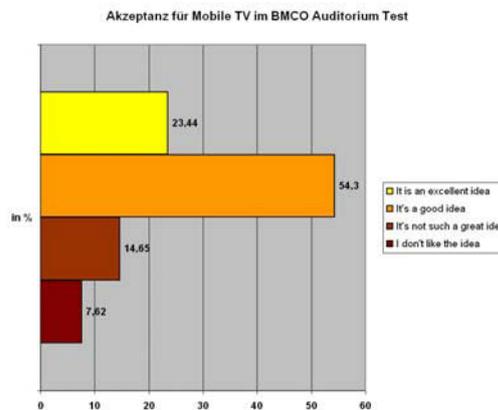
Die Hälfte der Befragten der BMCO Marktforschung gaben an, sogar künftig einen Wechsel ihres Mobilfunkproviders in Betracht zu ziehen, wenn dieser kein Mobile TV anbietet.<sup>157</sup>

<sup>155</sup> Smart Research (2004), S. 3.

<sup>156</sup> Goldmedia (2006), S. 52 & Wahlberg (2004), S. 5f

<sup>157</sup> De.internet.com (2004a), S. 1f.

Abbildung 8: Akzeptanz für Mobile TV im BMCO Auditorium Test



Quelle: Goldmedia (2006), S. 52.

Die Ergebnisse aus dem MI FRIENDS Pilotprojekt waren in einer nach Beendigung des Praxistests durchgeführten Befragung nicht ganz so Erfolg versprechend. Am Ende des Tests nutzten noch 42% der Teilnehmer wöchentlich die angebotenen Dienste, nur noch 11% nutzten Mobile TV täglich, knapp die Hälfte der Testpersonen gab an die TV-Funktionen des Testgeräts nur noch selten bis nie in Anspruch zu nehmen.<sup>158</sup>

Nach ihren zukünftigen Nutzungsabsichten befragt, gab  $\frac{1}{4}$  der Befragten nach der ersten Phase, die durch die WM geprägt war, an, Handy-TV definitiv nach dem Test weiter nutzen zu wollen, 52% haben dies eventuell vor, 18% eher nicht und nur 5% waren sich sicher, Mobile TV bestimmt nicht weiter nutzen zu wollen.<sup>159</sup> Die Nutzungsabsichten änderten sich jedoch noch einmal nach der zweiten Testphase. In einer Befragung am Ende des Tests wollten nur noch 12% Mobile TV definitiv weiter nutzen, 37% würden eventuell Handy-TV weiter nutzen, 44% eher nicht und 7% auf keinen Fall.<sup>160</sup>

Kritiker von Mobile TV verweisen auch immer wieder auf amerikanische Studien, die z.B. nur bei 12% der Befragten (InStat) bzw. sogar nur bei 1% (Jupiter Research) ein Interesse an Mobile TV feststellen konnten. Diese

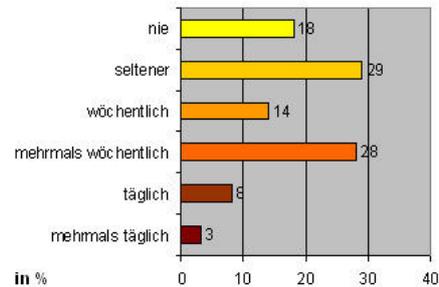
<sup>158</sup> MI FRIENDS (2007), S. 80.

<sup>159</sup> MI FRIENDS (2007), S. 75.

<sup>160</sup> MI FRIENDS (2007), S. 96.

Ergebnisse lassen sich aber aus verschiedenen Gründen nicht auf den deutschen Mobilfunkmarkt übertragen.

**Abbildung 9: MI FRIENDS Pilotprojekt - Nutzungshäufigkeit am Ende des Tests**



Quelle: MI FRIENDS (2007), S. 80.

Zum einen lässt sich die Beobachtung machen, dass die Akzeptanz für mobiles Fernsehen in solchen Befragungen steigt, wenn die Befragten wirklich mit einem real nutzbaren Endgerät konfrontiert werden. Eine in der Schweiz von Swisscom durchgeführte Studie zeigte, dass bei den Probanden, denen Mobile TV lediglich anhand einer Powerpoint-Präsentation vorgestellt wurde, bei nur 30% der Befragten daran Interesse geweckt wurde. In einer Befragung bei der den Probanden jedoch real nutzbare Endgeräte zur Verfügung gestellt wurden, stieg das Interesse auf 80%.<sup>161</sup>

Zum anderen kommt es entscheidend auf das Entwicklungsstadium des Mobilfunkmarktes in dem jeweiligen Land an. Der asiatische Markt zum Beispiel ist im Bereich des Mobile Entertainment in der Entwicklung und Umsetzung um einige Jahre voraus, mit diesem Fortschritt lässt sich auch eine steigende Nachfrage nach innovativen Diensten jenseits der Individualkommunikation beobachten.<sup>162</sup>

In diesem Bereich liegt der amerikanische Markt noch weit hinter dem europäischen Markt<sup>163</sup>, was ein weiterer Faktor für das geringe Interesse an Mobile TV ist.

<sup>161</sup> Goldmedia (2006), S. 53.

<sup>162</sup> Goldmedia (2006), S. 53.

<sup>163</sup> journalismus-darmstadt.de (2004), S. 1.

### **3.4. Potentielle Zielgruppe**

Es ist natürlich ebenso wichtig und interessant für alle am Entwicklungsprozess von Mobile TV Beteiligten, eine potenzielle Zielgruppe der zukünftigen Dienste vor Augen zu haben.

Aus einer Studie der HPI-Research-Group aus dem Jahre 2003 die in den Ländern Finnland, Schweden und England durchgeführt wurde, lässt sich eine potenzielle Zielgruppe für Mobile TV ermitteln. Diese Studie zeigt einen Zusammenhang zwischen dem Alter der Befragten und deren Begeisterung für Mobile TV auf. Das größte Interesse ließ sich bei den 15-19jährigen Befragten feststellen, wobei das Interesse mit dem Alter der Befragten stetig abnahm. Außerdem wurde in dieser Studie festgestellt, dass sich im Schnitt mehr Männer (32%) als Frauen (22%) für Mobile TV begeistern.<sup>164</sup>

Für Deutschland ergaben sich in einer internet-repräsentativen Befragung von 500 Personen durch Smart Research Online-Markt- und Meinungsforschung ähnliche Tendenzen. Demnach würden sich rund 79% der Befragten klassische TV-Vollprogramme auf dem Handy ansehen. Auch hier ist die Begeisterung der Männer höher (83%) als die der Frauen (75%). Ebenfalls in dieser Studie ließ sich die Tendenz feststellen, dass mit zunehmendem Alter das Interesse an der Nutzung von Mobile TV abnimmt.<sup>165</sup>

Es lässt sich außerdem auch für den deutschen Mobilfunkmarkt die Gruppe der 14 – 19jährigen als potenzielle Zielgruppe festhalten, da fast 40% der Befragten in dieser Altersgruppe angaben, bei kostenlosem Empfang aller deutschsprachigen Fernsehsender Mobile TV täglich nutzen zu wollen<sup>166</sup>, auch annähernd noch 30% der 19 – 29jährigen gaben hier die gleiche Antwort. Da insgesamt etwas mehr als 30% der männlichen Befragten sich

---

<sup>164</sup> HPI (2003), S. 6.

<sup>165</sup> Smart Research (2004), S. 3.

<sup>166</sup> Smart Research (2004), S. 3.

eine tägliche Nutzung von Mobile TV vorstellen können, kristallisiert sich eine Kernzielgruppe der unter 30jährigen Männer heraus.<sup>167</sup>

Andererseits gaben auch rund 24% der über 50jährigen an, sich vorstellen zu können Mobile TV täglich zu nutzen.

Dies ist ein Indiz dafür, dass Mobile TV große Chancen hat, sich als neues Massenmedium in allen Altersgruppen zu etablieren.

### **3.5. Nutzungszeiten und –situationen**

Von besonderem Interesse aller Studien war natürlich, ein zukünftiges Nutzerverhalten zu prognostizieren. Also Erkenntnisse darüber zu erlangen, in welchen Situationen, zu welchen Uhrzeiten und vor allem auch wie lange Mobile TV genutzt wird.

#### **3.5.1. Prognostizierte Nutzungssituationen**

Eine Online-Umfrage von Smart Research ergab, dass die Befragten Mobile TV vor allem in Situationen nutzen würden, in denen sie warten müssen oder sich ablenken wollen (84%). Am zweithäufigsten, mit 64 %, wurde angegeben, während der Fahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln den Dienst in Anspruch nehmen zu wollen. Auch als Beifahrer auf Autofahrten ist für 47% der Befragten eine Nutzung vorstellbar.<sup>168</sup>

Diese Ergebnisse decken sich auch mit Erfahrungen aus dem BMCO-Projekt. Hier wurden von den Probanden insbesondere Reisen, öffentliche Verkehrsmittel und Wartesituationen als potentielle Nutzungssituationen genannt.<sup>169</sup>

Auch aus dem Praxis-Test des MI FRIENDS-Projekts lassen sich ähnliche Erkenntnisse ziehen. Die Probanden gaben an, Mobile TV überwiegend unterwegs genutzt zu haben, das heißt in Bus oder Bahn und vor allem

---

<sup>167</sup> Goldmedia (2006), S. 54.

<sup>168</sup> Smart Research (2004), S. 5.

<sup>169</sup> Goldmedia (2006), S. 58.

auch an Haltestellen oder Bahnhöfen in den damit verbundenen Wartesituationen.<sup>170</sup>

Es wurde aber vor allem gewünscht, Mobile TV auch auf längeren Fahrten nutzen zu können, was im Test aufgrund des eingeschränkten Sendegebiets noch nicht möglich war.<sup>171</sup>

Der angebotene Dienst wurde im gesamten Tagesverlauf von den Probanden in Anspruch genommen, immer dann, wenn sie nicht von einer anderen Tätigkeit in Anspruch genommen wurden, also besonders in den Pausen, wenn man warten muss oder sich sonstige Zeitlücken im Tagesablauf aufgetan haben.

Auch die Nutzung in der Freizeit war für viele Teilnehmer attraktiv, z. B. wenn man sich im Freien aufhält, auf bestimmte Sendungen aber nicht verzichten wollte.

Ebenso wurde Mobile TV auf der Arbeit, bzw. in der Uni genutzt, allerdings nur halb so häufig wie beim Pendeln.

Zuhause wurde Mobile TV am wenigsten genutzt, und wenn, dann in besonderen Situationen, z. B. wenn man sich im Garten aufhielt oder das stationäre TV-Gerät belegt war.

Während zu Zeiten der WM Mobile TV noch häufig in Kneipen oder Restaurants genutzt wurde, geschah dies danach selten.<sup>172</sup>

Auch andere europäische Pilotprojekte kamen zu ähnlichen Ergebnissen. So ergaben Studien in Frankreich und Großbritannien, dass mit einer Nutzung von Mobile TV am häufigsten morgens auf dem Weg zur Arbeit, in der Mittagspause und dann wieder gegen Abend zu rechnen ist.<sup>173</sup>

---

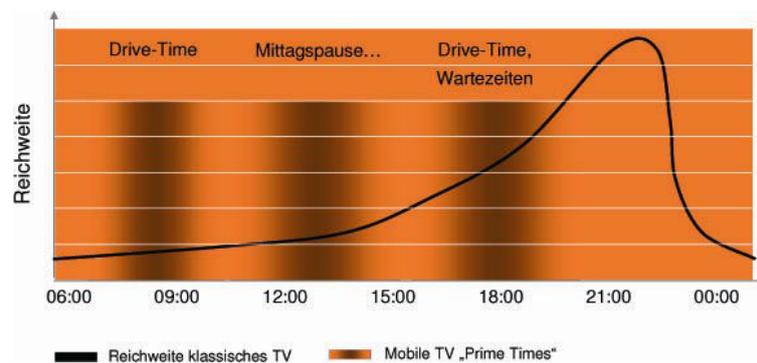
<sup>170</sup> MI FRIENDS (2007), S. 85.

<sup>171</sup> MI FRIENDS (2007), S. 143f.

<sup>172</sup> MI FRIENDS (2007), S. 19f.

<sup>173</sup> Lang (2007), S. 12.

Abbildung 10: Nutzung im Tagesverlauf – Reichweitenverläufe über den Tag



Quelle: Lang (2007), S. 12.

### 3.5.2. Prognostizierte Nutzungsdauer

Da Mobile TV voraussichtlich in speziellen Situationen, wie z. B. in Pausen, am häufigsten genutzt werden wird, wird dies auch Auswirkungen auf die Nutzungsdauer haben.

Innerhalb des BMCO-Projekts lag diese zum Beispiel durchschnittlich bei 15 Minuten pro Nutzung, dieser Wert war auch über den gesamten Zeitraum hinweg ziemlich konstant.<sup>174</sup>

Im MI FRIENDS-Projekt hingegen unterlag die durchschnittliche Nutzungsdauer während des Tests starken Schwankungen. Sie blieb jedoch in beiden Testphasen unter ½ Stunde täglich und somit deutlich unter der Nutzungsdauer von stationärem Fernsehen. Am Ende des Tests sahen 22% der Probanden gar nicht mehr über das Handy fern. Die bei dem Rest der Teilnehmer ermittelte Nutzungsdauer lag bei einem Drittel der Teilnehmer unter 5 Minuten täglich, bei 30% noch bei 5 bis 15 Minuten täglich, nur 14% gaben an, Mobile TV mehr als 15 Minuten pro Tag zu nutzen. Der ermittelte Durchschnitt der Nutzungsdauer lag in der ersten Testphase, während der WM, bei ca. 15 Minuten, in der zweiten Phase nur noch bei ca. 7 Minuten.<sup>175</sup>

<sup>174</sup> Goldmedia (2006), S. 58.

<sup>175</sup> MI FRIENDS (2007), S. 80.

Aus den Ergebnissen der Studie lassen sich auch Erkenntnisse über die Nutzungshäufigkeit ziehen. Diese ließ nach der ersten Testphase nach. Während der WM nutzten ungefähr zwei Drittel der Testpersonen die TV-Funktionen des zur Verfügung gestellten Testgeräts täglich. Gegen Ende des Tests wurde Mobile TV noch von 54% der Teilnehmer mindestens wöchentlich genutzt, nur noch 11% nutzten den Dienst täglich. Wobei die einzelnen Nutzungssequenzen eher kurz sind, sie dauern maximal 15 Minuten.<sup>176</sup>

Eine ähnliche durchschnittliche Nutzungsdauer ergab sich z. B. für Spanien mit 16 Minuten. In Frankreich liegt sie etwas höher, bei ca. 20 Minuten. Mehr fern gesehen über das Handy wird beispielsweise in Großbritannien, hier wurde ein Durchschnittswert von zwei Nutzungsvorgängen à 23 Minuten täglich ermittelt.<sup>177</sup> Ähnlich stellt sich dies in Korea mit 21-30 Minuten pro Nutzung dar.<sup>178</sup>

Aus einer weiteren Studie für den deutschen Markt ergibt sich außerdem, dass die meisten Befragten nicht davon ausgehen, dass sich ihr täglicher Fernsehkonsum durch Mobile TV erhöhen wird. Lediglich in der Gruppe der 14-19jährigen gehen 13% hiervon aus, ebenso wie 6% der 20-29jährigen und überraschenden 17% der 60-69jährigen Befragten.<sup>179</sup>

### **3.6. Zahlungsbereitschaft für Mobile TV**

Entscheidend für eine erfolgreiche Markteinführung ist auch die Bereitschaft der Nutzer einen monatlichen Mehrpreis für die angebotenen Dienste zu zahlen. Ob die Kunden dazu bereit wären und wenn ja, wie viel Mehrpreis für Mobile TV verlangt werden dürfte, gilt es im folgenden Abschnitt zu untersuchen.

---

<sup>176</sup> MI FRIENDS (2007), S. 21.

<sup>177</sup> Lang (2007), S. 12.

<sup>178</sup> De.internet.com (2004b), S. 1f.

<sup>179</sup> Media Perspektiven (2006), S. 508.

Die BMCO-Studie ergab eine generelle Zahlungsbereitschaft für einen Zusatzdienst in Form von Mobile TV. In der begleitenden Marktforschung wurde für die Mobile TV-Interessierten eine durchschnittliche monatliche Zusatzbelastung (zusätzlich zur bisherigen Mobilfunkrechnung) in Höhe von 12,50 Euro als akzeptabel ermittelt.<sup>180</sup>

Die Bereitschaft für einen Mobile TV Dienst eine monatliche Grundgebühr zu zahlen, wurde von über 80% der Teilnehmern des MI FRIENDS-Projekts bejaht. 23% der Befragten würden allerdings nur bis zu 2 Euro monatlich ausgeben wollen, immerhin 36% wären bereit einen monatlichen Preis zwischen 2 und 5 Euro zu zahlen. 10% würden Mobile TV für einen monatlichen Preis zwischen 5 und 7 Euro in Anspruch nehmen, 7% der Teilnehmer würden 7 bis 10 Euro dafür bezahlen und nur 6 % mehr als 10 Euro pro Monat.<sup>181</sup>

Nach einer von Booz Allen Hamilton durchgeführten repräsentativen Telefonbefragung unter 2000 Deutschen wurde eine Zahlungsbereitschaft von 5-10 Euro monatlich festgestellt.<sup>182</sup>

Im europäischen Ausland liegt die durch Studien festgestellte Zahlungsbereitschaft ebenfalls bei 5-10 Euro monatlich.<sup>183</sup>

### **3.7. Zahlungsbereitschaft für Endgeräte**

Auch die Tatsache, dass Mobile-TV-fähige Endgeräte trotz Subventionierung anfangs eher der teureren Kategorie angehören werden, ist zu berücksichtigen. Fraglich ist demnach, wie viel ein solches Endgerät den Nutzer kosten dürfte und ob er bereit ist den Mehrpreis für die Mobile-TV-Fähigkeit zu bezahlen.

---

<sup>180</sup> Goldmedia (2006), S. 55.

<sup>181</sup> MI FRIENDS (2007), S. 149.

<sup>182</sup> Goldmedia (2006), S. 54.

<sup>183</sup> Lang (2007), S. 12.

Der bereits oben zitierten Smart Research-Onlinebefragung zufolge wären fast 40% der Befragten nicht bereit, für ein Mobile TV-fähiges Endgerät einen Aufpreis zu zahlen. 20% würden einen Mehrpreis bis zu 10 Euro akzeptieren, ca. 30% der Befragten würden für ein solches Endgerät einen Aufpreis zwischen 10 und 50 Euro in Kauf nehmen und nur etwas mehr als 8% wären bereit, 50 Euro oder mehr in die Mobile TV-Fähigkeit eines Handys zu investieren.<sup>184</sup>

Auch im Rahmen der MI FRIENDS-Studie sollte die Zahlungsbereitschaft für TV-Handys ermittelt werden. Für die Anschaffung eines Mobile TV fähigen Handys mit Vertrag würden 8 % überhaupt kein Geld investieren, 23% wären bereit, dafür bis zu 20 Euro auszugeben, für 22 % wäre es denkbar hierfür zwischen 21 und 50 Euro auszugeben. Ungefähr ein Drittel der Teilnehmer würde sogar 51 bis 100 Euro investieren, über 100 Euro wären nur noch 13 % bereit auszugeben, bzw. 2 % sogar mehr als 200 Euro.<sup>185</sup>

Der Erfolg einer neuen Technologie wie dem mobilen Fernsehen, setzt natürlich eine hohe Durchdringung des Marktes mit TV-fähigen Handys voraus. Doch sind die Kunden auch bereit, sich nur wegen der Möglichkeit des mobilen Fernsehens neue Endgeräte zuzulegen? In einer Umfrage innerhalb Deutschlands zur Markteinführung von Handy-TV wurde festgestellt, dass es fast der Hälfte der Befragten in der Altersgruppe der 14-19jährigen wichtig ist, ein Handy mit dem aktuellsten Stand der Technik zu besitzen. Dies gaben auch 36% der 20-29jährigen an. In den Altersgruppen darüber sank dann aber die Zahl derjenigen, denen dies auch wichtig ist und lag jeweils bei ca. 20%.<sup>186</sup> (vgl. Kap. 1.1.1.1.)

### **3.8. Bevorzugte Programminhalte / Content**

Die über Mobile TV angebotenen Programme müssen auf die Interessen der Nutzer, aber vor allem auch in die Situationen in denen sie

---

<sup>184</sup> Smart Research (2004), S. 4.

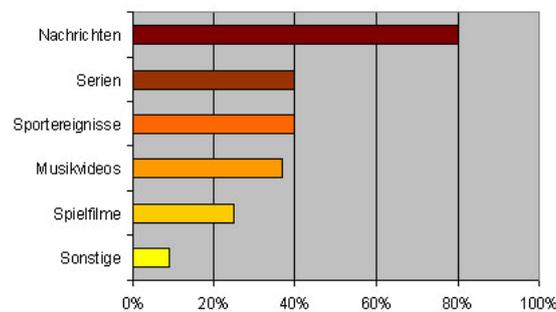
<sup>185</sup> MI FRIENDS (2007), S. 147.

<sup>186</sup> Media Perspektiven (2006), S. 502.

abgerufenen werden, passen. Aus diesem Grund lag ein weiteres Augenmerk der verschiedenen Studien auf den von den Nutzern bevorzugten Programmen, bzw. Programminhalten.

Laut der Smart Research Befragung wäre für 80% der Befragten der mobile Empfang von Nachrichten der wichtigste Grund für die Nutzung von Handy-Fernsehen. Ebenfalls gefragt sind aktuelle Sportereignisse (40%), Serien (40%) und Musikvideos (37%).<sup>187</sup>

**Abbildung 11: Welche Sendungen würden Sie sich auf dem Handy am ehesten ansehen?**



Quelle: Smart Research (2004), S. 6.

Auch im BMCO-Pilotprojekt wurde das größte Interesse für Nachrichten ausgesprochen (94%, Mehrfachnennungen möglich). An zweiter Stelle wurde ein Interesse an Kurzfilmen und Filmtrailern bekundet, gefolgt von bereits im stationären Fernsehen etablierten nicht näher benannten Kanälen, sowie Sport und Regionalinformationen.<sup>188</sup>

Die Begleitforschung zum MI FRIENDS Projekt stellte fest, dass morgens zwischen sieben und neun Uhr das Hauptinteresse auf Nachrichten lag, um sich während des Pendelns auf den aktuellen Stand der Dinge zu bringen. Während der Arbeit, bzw. in der Uni wurde Mobile TV überwiegend in den Pausen genutzt, hier lag das Interesse neben aktuellen Nachrichten auch bei Musikvideos. Am Nachmittag und Abend stieg die Nutzung während

<sup>187</sup> Smart Research (2004), S. 6.

<sup>188</sup> Goldmedia (2006), S. 61.

des Heimwegs wieder an, jetzt wurden z. B. auch Vorabendserien über Mobile TV angeschaut. Am Abend ließ die Nutzung nach, die Teilnehmer schauten vor allem noch die Hauptnachrichten über Mobile TV, soweit sie sich noch auf dem Heimweg befanden. Vereinzelt wurden im späteren Verlauf des Abends noch Informationssendungen über Mobile TV empfangen.<sup>189</sup>

Die am häufigsten angeschauten Handy-TV-Programme waren in beiden Testphasen dieselben. Die meisten Teilnehmer gaben an, am häufigsten ARD und ZDF zu schauen, allerdings taten dies während der WM noch 56, bzw. 55% täglich<sup>190</sup>, nach der WM jedoch nur noch 20, bzw. 21%.<sup>191</sup> Gefolgt wurden diese beiden Programme in beiden Testphasen an dritter Stelle von N24, an vierter Stelle von MTV, dann dem Bayrischen Fernsehen und den MI FRIENDS Programmen. Die Teilnehmer wünschten sich am Ende des Tests, dass auch Privatsender über Mobile TV verfügbar sein sollen. Mit 40% wurde hierbei ProSieben im Programmangebot gewünscht, mit jeweils 35% Sat1 und RTL.<sup>192</sup>

Aus dem MI FRIENDS-Projekt lassen sich aufgrund der etwas längeren Dauer von fast zwei Monaten, und der Unterteilung in zwei Testphasen unter unterschiedlichen Bedingungen, noch etwas differenziertere Erkenntnisse ziehen. In der ersten Testphase während der WM wurde Mobile TV besonders dann in Anspruch genommen, wenn man bestimmte Spiele oder Berichte sehen wollte, jedoch nicht zuhause war. 50 % der Probanden benutzten Mobile TV in der ersten Phase fast nur, um die WM sehen zu können. Als Grund für die Nutzung wurde aber auch von 91% angegeben, über aktuelle Ereignisse informiert sein zu wollen.<sup>193</sup>

---

<sup>189</sup> MI FRIENDS (2007), S. 108f.

<sup>190</sup> MI FRIENDS (2007), S. 71.

<sup>191</sup> MI FRIENDS (2007), S. 88.

<sup>192</sup> MI FRIENDS (2007), S. 91.

<sup>193</sup> MI FRIENDS (2007), S. 64ff.

In der zweiten Testphase lag hierin dann die größte Motivation Mobile TV zu nutzen, allerdings sank das Interesse insgesamt, da nur noch 71% dies als Hauptgrund angaben.<sup>194</sup>

In einer bereits oben zitierten repräsentativen Umfrage unter 1000 deutschen Konsumenten von Kaumanns und Siegenheim, wurde nach den Erwartungen an den Inhalt von Handy-TV gefragt. 85% der Befragten erwarten einzeln abrufbare Fernsehsendungen, 80% würden gerne einzelne Fernsehsendungen in ihrer Gesamtlänge über das Mobiltelefon sehen. Dass Fernsehsendungen nach einzelnen Themenbereichen zusammengestellt werden, erwarten 70% und 65% erwarten sogar, dass das Angebot mit dem des klassischen Fernsehens identisch ist. Ein extra für Mobile TV designtes Fernsehprogramm, das nur über das Handy abrufbar ist, erwartet allerdings nur knapp die Hälfte der Befragten.<sup>195</sup>

Im europäischen Vergleich zeigt sich, ähnlich wie in Deutschland, die Tendenz vor allem Nachrichten und Sport über Mobile TV sehen zu wollen.<sup>196</sup> In den skandinavischen Ländern lag das Interesse nach diesen beiden Genres bei regionalen Nachrichten und Informationskanälen, wohingegen in Großbritannien eher Musikkanäle bevorzugt werden.<sup>197</sup>

### **3.9. Fazit**

Mobile TV ist eine Technologie, die nicht auf ein bereits vorhandenes Grundbedürfnis der Nutzer anspricht, sondern hat sich viel mehr mit dem technologischen Fortschritt entwickelt. Für eine erfolgreiche Markteinführung müssen deshalb viele verschiedene Faktoren berücksichtigt werden, neben den technischen Voraussetzungen kommt es ganz besonders darauf an, die potentiellen Nutzer anzusprechen.

---

<sup>194</sup> MI FRIENDS (2007), S. 83.

<sup>195</sup> Media Perspektiven (2006), S. 505f.

<sup>196</sup> Lang (2007), S. 12.

<sup>197</sup> Goldmedia (2006), S. 60.

In diesem Fall kommt außerdem die Schwierigkeit hinzu, zwei bereits vorhandene aber sehr verschiedene Dienste zusammenzuführen, das Fernsehen und den Mobilfunk. (vgl. Kap. 1.ff.)

Fernsehen wurde bisher zumeist zuhause im privaten Bereich genutzt, der Gebrauch von Mobilfunkangeboten findet dagegen seither auch in der Öffentlichkeit statt. Allerdings nimmt in den letzten Jahren der Medienkonsum in der Öffentlichkeit zu, immer mehr Menschen schaffen sich auch in der Öffentlichkeit kleine private Zonen, indem sie Kopfhörer aufsetzen, SMS schreiben oder auch in der Öffentlichkeit telefonieren. Es wäre also auch eine Entwicklung hin zum Fernsehen in der Öffentlichkeit denkbar.

Ein generelles Interesse an diesen neuen Diensten konnten alle Studien feststellen, meist lag der Anteil der Interessierten sogar bei ca. 80%. Lediglich im MI FRIENDS-Projekt kam man zu anderen Ergebnissen, aber hierbei handelt es sich ja auch um keine repräsentativen Resultate, s. o..

Aus den Ergebnissen der in diesem Abschnitt herangezogenen Studien lässt sich ein Profil des potentiellen Nutzers erstellen.

Als Hauptzielgruppe gelten, besonders in der Anfangsphase, die unter 30jährigen Männer, ihr Interesse an neuen Technologien scheint am höchsten, außerdem sind sie am ehesten bereit in neue Zusatzdienste und Endgeräte Geld zu investieren. Dies liegt wohl auch daran, dass gerade in der Gruppe der 14-19jährigen das eigene Mobiltelefon eine Art Statussymbol darstellt und sogar eine „soziale Relevanz“ besitzt.<sup>198</sup>

Die Nutzungssituationen stellen sich in allen Studien ähnlich dar. Mobile TV wird aller Voraussicht nach vor allem in Situationen genutzt werden, in denen in irgendeiner Weise Zeit „sinnvoll“ zu überbrücken ist. Dies gilt besonders für Fahrten in öffentlichen Verkehrsmitteln und den dadurch bedingten Wartepausen. Somit könnte Mobile TV insbesondere Pendler ansprechen. Aber auch für alle arbeitenden Menschen, Schüler, Studierende etc. könnte der Dienst als „Pausenfüller“ interessant sein. Es

---

<sup>198</sup> Media Perspektiven (2006), S. 501

werden sich dadurch neben der Prime-Time im stationären Fernsehen neue Nutzungszeiten im Tagesverlauf ergeben, die vor allem in den Rush Hours und Mittagspausen liegen werden.

Aus dieser bestimmten Art von Nutzung ergibt sich eine Nutzungsdauer von ca. 15 Minuten pro Nutzungsvorgang, dies belegten auch die oben bereits vorgestellten Praxistests.

Die relativ kurze Einschaltzeit wird auch Auswirkungen auf das angebotene Programm haben. Bei den in den meisten Befragungen festgestellten gewünschten Programminhalten, wie Nachrichten oder Musikvideos, ist dies auch durchaus machbar. Das klassische Fernsehprogramm wird sich aber wohl nicht als Mobile TV-Programm durchsetzen. Und auch ganze Sportveranstaltungen werden wahrscheinlich nur in besonderen Fällen, wie z. B. der Fussball-WM, über das Handy angesehen werden.

Um Mobile TV wirklich für die breite Masse interessant zu machen, dürfen außerdem sowohl die monatliche Gebühr für diesen Dienst wie auch der Preis der Endgeräte nicht zu hoch sein. Ein akzeptabler monatlicher Aufpreis liegt für die meisten Befragten zwischen fünf und zehn Euro. Über den möglichen Preis eines Mobile-TV-Handys, der für die Mehrheit akzeptabel wäre, lassen sich kaum allgemeine Aussagen treffen. Durch die von den deutschen Mobilfunkunternehmen seit Jahren betriebene Subventionierungspolitik liegt die Zahlungsbereitschaft der Deutschen für Handys sowieso weit unter dem tatsächlichen Preis der Endgeräte. Für ein fernsehfähiges Handy dürfte die Zahlungsbereitschaft daher wahrscheinlich 50 Euro (für ein subventioniertes Endgerät) nicht überschreiten.

Insgesamt stehen die Chancen, einen neuen interessanten Markt zu eröffnen, gut. Nicht nur in der ermittelten Hauptzielgruppe, sondern auch in vielen anderen Bevölkerungsgruppen besteht ein Interesse an Mobile TV und auch die Bereitschaft diesen Dienst zu nutzen. Mobile TV hat unter bestimmten Voraussetzungen die Möglichkeit breite Massen anzusprechen und somit auch ein Massenmedium zu werden.

## Literaturverzeichnis

**AFFSE (2005):** der AFSSE Bericht über den Mobilfunk vom Juni 2005. Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale. Paris. 07.06.05. URL:  
[afsse\\_agence\\_francaise\\_de\\_securite\\_sanitaire\\_environnementale.rtf](#)  
[Stand: 01.06.07]

**alm (2006):** Überlegungen zu einem "Konzept für die zukünftige Gestaltung des terrestrischen Hörfunks in Deutschland". Bauer, Dr. Gerd. 2006. DLM. Vom 14.11.06. S. 22. URL:  
[http://www.alm.de/fileadmin/Download/Positionen/Bauer\\_H\\_\\_rfunkkonzept\\_21.11.06.pdf](http://www.alm.de/fileadmin/Download/Positionen/Bauer_H__rfunkkonzept_21.11.06.pdf) [Stand: 28.05.07]

**alm (2006a):** Pressemitteilung 25/2006: DLM stellt Eckpunktepapier zur Erprobung von Handy-TV im DVB-H-Standard vor. www.alm.de vom 12.12.06. URL:  
[http://www.alm.de/34.html?&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=380&tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=1&cHash=4f6e735280](http://www.alm.de/34.html?&tx_ttnews%5Btt_news%5D=380&tx_ttnews%5BbackPid%5D=1&cHash=4f6e735280) [Stand: 01.06.07]

**ARD (2005):** Keine Unmittelbare Konkurrenz für UMTS. Interview mit dem Geschäftsführer des "Instituts für Rundfunktechnik GmbH" in München, Dr. Klaus Illgner. Siemund, Gary. ARD.de vom 07.09.2005. URL:  
<http://www.ard.de/ratgeber/multimedia/telefon-handy/interview-handy-tv/-/id=274508/nid=274508/did=341830/15hu3qk/> [Stand: 29.05.07]

**BLM (2004):** Wachstumsmarkt Mobile Media – Die Bilder schrumpfen, die Umsätze steigen. Stadik, Michael. Tendenz. Ausg. 4/2004. S. 4-10. München. URL:  
[http://www.blm.de/inter/de/pub/aktuelles/publikationen/tendenz\\_aktuell/tendenz\\_archiv/tendenz\\_4\\_2004.cfm](http://www.blm.de/inter/de/pub/aktuelles/publikationen/tendenz_aktuell/tendenz_archiv/tendenz_4_2004.cfm) [Stand: 25.05.07]

**BITKOM (2006):** Daten zur Informationsgesellschaft – Status quo und Perspektiven Deutschland im internationalen Vergleich. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue

Medien e. V.. URL:

[http://www.bitkom.org/files/documents/Daten\\_zur\\_Informationsgesellschaft\\_2006.pdf](http://www.bitkom.org/files/documents/Daten_zur_Informationsgesellschaft_2006.pdf) [Stand: 24.05.07]

**BITKOM (2006a):** Zukunft digitale Wirtschaft. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.. URL: [http://www.bitkom.org/files/documents/Zukunft\\_digitale\\_Wirtschaft.pdf](http://www.bitkom.org/files/documents/Zukunft_digitale_Wirtschaft.pdf) [Stand: 01.06.07]

**Bundesnetzagentur (2006):** Jahresbericht 2006 der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen. Bonn: Bundesnetzagentur. URL: <http://www.bundesnetzagentur.de/media/archive/9009.pdf> [Stand: 24.05.07]

**De.internet.com (2004):** Konvergenz-Projekt zu TV aufs Handy in Berlin erfolgreich abgeschlossen. In: de.internet.com vom 13.10.2004. URL: <http://de.internet.com/index.php?id=2031498> [Stand: 01.06.07]

**De.internet.com (2004a):** UMTS und DVB-H sollen verschmelzen. In: de.internet.com vom 22.10.04. URL: <http://de.internet.com/index.php?id=2031748> [Stand: 24.05.07]

**De.internet.com (2004b):** Vodafone arbeitet bereits an Hybrid-Handys für Mobile TV. In: de.internet.com vom 25.10.04. URL: <http://de.internet.com/index.php?id=2031777> [Stand: 31.05.07]

**De.Internet.com (2006):** Qualcomm will Mobile-TV-Standard MediaFlo auch in Deutschland etablieren. Aus de.internet.com vom 04.07.06. URL: <http://de.internet.com/index.php?id=2043916> [Stand: 04.07.06]

**Dehnmedia (2007):** DVB-H – Technisches. Dehn, Peter. [www.dehnmedia.de](http://www.dehnmedia.de). Vom 27.02.07. URL: <http://www.dehnmedia.de/?page=handy&subpage=dvbh3> [Stand: 29.05.07]

**Dehnmedia (2007a):** Mobil Fernsehen mit Handy, PDA etc.. In: dehnmedia.de vom 15.05.2007. URL: <http://www.dehnmedia.de/?page=handy&subpage=projekt> [Stand: 29.05.2007]

**Deutsche TV-Plattform (2005):** Hintergrundinformationen (2). Thiele, Dr. Michael. Deutsche TV-Plattform e. V.. August 2005. URL: [http://www.tv-plattform.de/download/bckgnd/bg\\_2-05.pdf](http://www.tv-plattform.de/download/bckgnd/bg_2-05.pdf) [Stand: 29.05.07]

**Deutsche TV-Plattform (2006):** Konvergenz von Rundfunk und Mobilfunk. Entwicklungsszenario zur Übertragung multimedialer Inhalte an portable und mobile Endgeräte in Deutschland. AG: M3 – MultiMedia Mobil. Bericht der Themengruppe 3.1.. „Infrastruktur“. Deutsche TV-Plattform e. V.. 26.06.06. DTVP\_M3-1\_Konvergenz%20R1-01.pdf

**Deutsche TV-Plattform (2007):** Märkte für mobiles Fernsehen - Szenarien zur Entwicklung des Marktes für „Mobile Broadcast“ - (Fernsehen, Hörfunk, Daten) in Deutschland. AG: M3 – MultiMedia Mobil. Bericht der Themengruppe 3.3.. „Marktmodelle“. Deutsche TV-Plattform e. V.. Januar 2007. DTVP\_M3-3\_Maerkte%20R1-0\_fin.pdf

**Digital Radio (2007):** Programme. www.digitalradio.de. 2007. URL: <http://www.digitalradio.de/de/programm/programme/main.php?Action=DOPublics.dbStationSearch&bundesland=0&stationType=0&x=61&y=9> [Stand: 27.05.07]

**Digital Radio (2007a):** Background – Glossar – MOT. www.digitalradio.de. 2007. URL: <http://www.digitalradio.de/de/background/glossar/> [Stand: 29.05.07]

**DSL-Tarife (2007):** CeBIT - Neuigkeiten bei Vodafone-Mobile-TV. DSL-Tarife.net vom 13.03.07. URL: <http://www.dsltarife.net/news/2797.html> [Stand: 25.05.07]

**DSL-Tarife (2007a):** MediaFLO – Erklärung und Info. DSL-Tarife.net. URL: <http://www.dshtarife.net/lexikon/230.html> [Stand: 29.05.07]

**DSL-Tarife (2007b):** Mobil-TV - zwei weitere Standards aus China. DSL-Tarife.net vom 03.09.06. URL: <http://www.dshtarife.net/news/1828.html> [Stand: 29.05.07]

**DVB-H.org (2004):** Digital Video Broadcasting (DVB); Transmission System for Handheld Terminals (DVB-H). ETSI EN 302 304, V. 1.1.1. ETSI. 2004. S. 7. URL : <http://www.dvb-h.org/PDF/DVB-H%20Specification%20-%20En302304.V1.1.1.pdf>

**DVB-T-Technik (2007):** DVB-T-Technik – Programmangebot. DVB-T-Technik. 2007. URL: [http://www.dvb-t-technik.de/dvbt\\_programmangebot.php#saarland](http://www.dvb-t-technik.de/dvbt_programmangebot.php#saarland) [Stand: 27.05.07]

**EIKo, Das (2007):** Grundlagen Mobilfunk. Das Elektronik Kompendium. URL: <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/kom/0406221.htm> [Stand: 25.05.07]

**EIKo, Das (2007a):** GSM - Global System for Mobile Communications. Das Elektronik Kompendium. URL: <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/kom/0910181.htm> [Stand: 25.05.07]

**Elko, Das (2007b):** IEEE 802.16 / WiMAX. Das Elektronik Kompendium. URL: <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/net/0904211.htm> [Stand: 01.06.07]

**Funkschau (2000):** Hybridnetze mit DVB-T und GPRS. Gaida, Clemens. Aus Funkschau. Ausg. 11/2000. URL: <http://www.funkschau.de/heftarchiv/pdf/2000/fs11/f0011028.pdf> [Stand: 29.05.07]

**Goldmedia (2006):** Mobile TV 2010 – Marktpotenziale für Mobile TV über T-DMB und DVB-H in Deutschland. Klein, Andreas/Lessig, Michael/Goldhammer, Dr. Klaus (Hrsg.). Berlin: Goldmedia GmbH Media Consulting & Research.

**ITWissen (2007):** GSM-Netze. URL:

[http://www.itwissen.info/definition/lexikon//\\_\\_gsm%20network\\_gsm-netz.html](http://www.itwissen.info/definition/lexikon//__gsm%20network_gsm-netz.html) [Stand 26.05.07]

**Heise Online (2005):** T-Mobile führt HSDPA unter Live-Bedingungen vor. www.heise.de vom 02.03.05 URL:

<http://www.heise.de/newsticker/result.xhtml?url=/newsticker/meldung/56961&words=T%20mobile%20HSDPA%20live%20Mobile%20Live&T=t-mobile%20hsdpa%20live> [Stand: 31.05.07]

**Heise Online (2007):** Average Revenue per User (ARPU)

Durchschnittlicher Umsatz pro Kunde. www.heise.de URL:

<http://www.heise.de/glossar/entry/8ca90e58fe499f67> [Stand: 25.05.07]

**HPI (2003):** Mobile TV – Market Potential Omnibus Surveys – Presentation of Results. URL: [http://www.ipdc-](http://www.ipdc-forum.org/resources/documents/IPDC_HPIMarketStudy_summary.pdf)

[forum.org/resources/documents/IPDC\\_HPIMarketStudy\\_summary.pdf](http://www.ipdc-forum.org/resources/documents/IPDC_HPIMarketStudy_summary.pdf)

[Stand: 26.05.2007]

**IRT Kolloquium (2006):** Ergebnisse der RRC06 – Plan und Umsetzung.

Pausch, Michael. Bayerischer Rundfunk. Vom 17. Juli 2006. URL:

[http://www.trinloc.de/cms/trinloc/media/pdf/RRC-06\\_Vortraege\\_IRT-BR.pdf](http://www.trinloc.de/cms/trinloc/media/pdf/RRC-06_Vortraege_IRT-BR.pdf)

[Stand: 27.05.07]

**IZMF (2007):** Wie entwickelte sich der moderne Mobilfunk in Deutschland?.

Informationszentrum Mobilfunk. Berlin. URL:

<http://www.izmf.de/html/de/709.html> [Stand: 25.05.07]

**journalismus-darmstadt.de (2004):** USA: Mobilfunk-Entwicklungsland?,

Scheich, Carsten. In: [www.journalismus-darmstadt.de](http://www.journalismus-darmstadt.de) vom 13.07.2004.

URL: <http://www.journalismus->

darmstadt.de/archiv/campusmagazin/SS2004/mpayment\_scheich.html  
[Stand 01.06.07]

**Lang (2007):** Mobile TV - Stand der DVB-H Einführung in  
Deutschland. Lang, Dr. Tilman. MA HSH. 13.03.07. Präsentation CeBIT-13-  
03-07.ppt

**LFK (2006):** Die Bedeutung der Wellenkonferenz RRC06 für Baden-  
Württemberg. Berner, Walter. Landesanstalt für Kommunikation. Vom  
26.07.06. RRC06\_Berner.pdf

**Media Perspektiven (2005):** Media Perspektiven. ma2005II. Radio behält  
Leitfunktion. Klingler, Walter/Müller, Dieter K.. Ausg. 9/2005. Frankfurt a.M:  
Media Perspektiven

**Media Perspektiven (2006):** Media Perspektiven. Handy-TV – Faktoren  
einer erfolgreichen Markteinführung. Kaumanns, Klaus/Siegenheim, Veit.  
Ausg. 10/2006. Frankfurt a.M: Media Perspektiven

**Media Perspektiven (2006a):** Media Perspektiven. Mobiles Fernsehen in  
Deutschland. Breunig, Christian. Ausg. 11/2006. Frankfurt a.M: Media  
Perspektiven

**MFD.tv (2007):** Mobiles Fernsehen Deutschland GmbH. Mobile TV.  
www.mfd.tv [Stand 01.06.07]

**MI FRIENDS (2007):** Ergebnisse der Begleitforschung München. München,  
März 2007.

**Mobile Entertainment (Hrsg.) (2005):** Deutscher Mobilfunkmarkt wächst  
zweistellig. Erschienen am 11.01.05. URL:  
<http://www.mediabiz.de/newsvoll.afp?Nnr=170050&Biz=mobile&Premium=J&Navi=00000000> [Stand: 24.05.07]

**NHK.or.jp (1999):** Outline of the Specifications for ISDB-T. www.nhk.or.jp. 1999. URL: <http://www.nhk.or.jp/str/open99/de-2/shosai-e.html> [Stand: 29.05.07]

**PC Action (2007):** Keine Verteuerung von Klingeltönen durch GEMA-Gebühren. Weber, Sebastian. In PCAction.de vom 05.02.07. URL: [http://www.pcaction.de/?article\\_id=554361](http://www.pcaction.de/?article_id=554361) [Stand: 25.05.07]

**Siano (2007):** Products Overview. www.siano-ms.com. URL: <http://www.siano-ms.com/products-overview.html> [Stand 01.06.07]

**Smart Research (2004):** "Handy-Fernsehen". Köln: Smart Research GmbH  
URL: <http://www.smart-research.de/fileadmin/files/Studie-Handy-Fernsehen.pdf> [Stand: 26.05.2007]

**T-DMB.org (2005):** Digital Audio Broadcasting (DAB); DMB video service; User Application Specification. ETSI TS 102 428 V1.1.1. ETSI. 2005. URL: [http://www.t-dmb.org/ppt/DMBstandard2\(ETSI\\_TS\\_102\\_428\).pdf](http://www.t-dmb.org/ppt/DMBstandard2(ETSI_TS_102_428).pdf) [Stand: 29.05.07]

**T-Mobile (2007):** FAQ zu EDGE. T-Mobile Business Website. URL: [http://www.t-mobile.de/business/0,1793,16497-\\_,00.html](http://www.t-mobile.de/business/0,1793,16497-_,00.html) [Stand: 26.05.07]

**Talk@bout communications (2007):** Mobilfunkanbieter gewinnen in 2006 weltweit 22,9 Prozent mehr Kunden, büßen aber weiterhin stark bei Umsätzen ein. In Talk@bout communications vom 03.05.07. URL: [http://pressoffice.talkabout.de/index.php?id=281&tx\\_ttnews\[tt\\_news\]=501&tx\\_ttnews\[backPid\]=280&cHash=44ca262e6e](http://pressoffice.talkabout.de/index.php?id=281&tx_ttnews[tt_news]=501&tx_ttnews[backPid]=280&cHash=44ca262e6e) [Stand: 24.05.07]

**TFH Berlin (2005):** Modulationsverfahren. Rudolph, Prof. Dr.-Ing. Dietmar. Technische Fachhochschule Berlin. 2005. URL: [http://www.tfh-berlin.de/~rudolph/signale/skripte/SuS\\_W0506/ModulationsVerfahren\\_WSO506.pdf](http://www.tfh-berlin.de/~rudolph/signale/skripte/SuS_W0506/ModulationsVerfahren_WSO506.pdf) [Stand 29.05.07]

**Telephia (2006):** Telephia reports one out of four European Mobile Users replace their phone every Year, with Spaniards and Italians upgrading fastest. San Francisco, 08.05.06. URL:

[http://www.telephia.com/html/insights\\_050806.html](http://www.telephia.com/html/insights_050806.html) [Stand: 24.05.07]

**Telespiegel (2007):** Mit HSCSD und GPRS in dem GSM-Netz. Telespiegel – Onlinemagazin für Telekommunikation und Internet. URL:

<http://www.telespiegel.de/handy/hscsd-gprs-im-gsm-netz.html> [Stand: 26:05.07]

**UKWTV (2007):** DVB-T Kanalraster Westeuropa digital und DAB

Kanalraster. www.ukwv.de. 2007. URL: <http://www.ukwv.de/sender-tabelle/index.html> [Stand: 27.05.07]

**UMTSlink (2001):** EDGE - Enhanced Datarate for Global Evolution.

UMTSlink.at. Vom 02.01.09 URL: [http://umtslink.at/cgi-](http://umtslink.at/cgi-bin/reframer.cgi?../EDGE/EDGE-Start.php)

[bin/reframer.cgi?../EDGE/EDGE-Start.php](http://umtslink.at/cgi-bin/reframer.cgi?../EDGE/EDGE-Start.php) [Stand: 26.05.07]

**UMTSlink (2005):** UMTS-Grundlagen. UMTSlink.at. Vom 13.01.05. URL:

<http://umtslink.at/cgi-bin/reframer.cgi?../EDGE/EDGE-Start.php> [Stand: 26.05.07]

**UMTSlink (2005):** Datenraten kontra Zellengröße. UMTSlink.at. Vom

20.01.05. URL: <http://umtslink.at/cgi-bin/reframer.cgi?../EDGE/EDGE-Start.php> [26.05.07]

**Wahlberg (2004):** TV Broadcast for Personal Handheld Devices.

Wahlberg.pdf

**Wikipedia (2007):** Global System for Mobile Communications. Wikipedia.

URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/GSM> [Stand: 25.05.07]

**Wikipedia (2007a):** Enhanced Data Rates for GSM Evolution (EDGE).

Wikipedia. URL:

[http://de.wikipedia.org/wiki/Enhanced\\_Data\\_Rates\\_for\\_GSM\\_Evolution](http://de.wikipedia.org/wiki/Enhanced_Data_Rates_for_GSM_Evolution)  
[Stand: 26.05.07]

**Wikipedia (2007b):** Multiplexverfahren. Wikipedia. URL:  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Multiplexverfahren> [Stand: 27.05.07]

**Wikipedia (2007c):** Digital Video Broadcasting-Terrestrial. Wikipedia.  
URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/DVB-T> [Stand: 27.05.07]

**Wikipedia (2007d):** Digital Audio Broadcasting. Wikipedia. URL:  
[http://de.wikipedia.org/wiki/Digital\\_Audio\\_Broadcasting](http://de.wikipedia.org/wiki/Digital_Audio_Broadcasting) [Stand: 27.05.07]

**Wikipedia (2007e):** Regional Radiocommunication Conference 2006.  
Wikipedia. URL: [http://de.wikipedia.org/wiki/RRC\\_06](http://de.wikipedia.org/wiki/RRC_06) [Stand: 28.05.07]

**Zeit, Die (2000):** Hab ich schon! Sind Sie auch so ein Mann, der die  
neuesten technischen Spielzeuge augenblicklich besitzen will? Willkommen  
im Club der Early Adopters. Jensen, Lars. Die Zeit. 2000. URL:  
[http://www.zeit.de/archiv/2000/36/200036\\_early\\_adapters.xml](http://www.zeit.de/archiv/2000/36/200036_early_adapters.xml) [Stand  
01.06.07]

## **Eidesstattliche Versicherung**

Ich versichere, die vorliegende Arbeit selbständig ohne fremde Hilfe verfaßt und keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angegebenen benutzt zu haben. Die aus anderen Werken wörtlich entnommenen Stellen oder dem Sinn nach entlehnten Passagen sind durch Quellenangabe kenntlich gemacht.

*Ort, Datum*

*Unterschrift*