



Integrierte Mikrosysteme der Versorgung

Dynamik, Nachhaltigkeit und Gestaltung von Transformationsprozessen in der netzgebundenen Versorgung

Verbundprojekt im Förderschwerpunkt "Sozial-ökologische Forschung" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)

Report zur Entwicklung des Versorgungssektors Telekommunikation

Dr. Franz Büllingen, Peter Stamm

WIK, April 2003

Dieser Bericht wurde im Rahmen des Verbundprojekts „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“ erstellt, das im Rahmen des Förderschwerpunkts "Sozial-ökologische Forschung" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird.

Weitere Informationen sind auf den folgenden Websites erhältlich:

Projekt „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“: www.mikrosysteme.org

BMBF-Förderschwerpunkt "Sozial-ökologische Forschung": www.sozial-oekologische-forschung.org

Anschrift der Autoren dieses Reports:

Dr. Franz Büllingen

Peter Stamm

Wissenschaftliches Institut

Wissenschaftliches Institut

für Kommunikationsdienste

für Kommunikationsdienste

Rhöndorfer Str. 48

Rhöndorfer Str. 48

53604 Bad Honnef

53604 Bad Honnef

☎ 022 24-92 25-50

☎ 022 24-92 25-55

📠 022 24-92 25-69

📠 022 24-92 25-69

f.buellingen@wik.org

p.stamm@wik.org

im Auftrag des
Bundesministeriums für Bildung und Forschung
im Rahmen des Projektes
“Integrierte Mikrosysteme der Versorgung”

Sektorreport Telekommunikation

Autoren:

Dr. Franz Büllingen
Peter Stamm

Bad Honnef, 29. April 2003

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
1.1 Inhaltliche Einbettung des Sektorreports	1
1.2 Besonderheiten des TK-Sektors gegenüber anderen Versorgungssektoren	2
1.2.1 Produkteigenschaften	2
1.2.2 Technische Entwicklung	3
1.2.3 Marktumfeld	4
2 Aktuelle Struktur des Telekommunikationssektors in Deutschland	6
2.1 Dominante Strukturelemente	6
2.1.1 Strukturmerkmale der Telekommunikationsnetze	6
2.1.2 Liberalisierungsprozess	10
2.1.3 Marktvolumen und volkswirtschaftliche Bedeutung	12
2.1.4 Anschluss- und Nutzungsdichten	16
2.1.5 Wettbewerbsintensität	21
2.2 Politische Rahmensetzung	25
2.3 Akteursgruppen und ihre Interessenvertretungen	29
2.3.1 Anbieter	29
2.3.2 Nachfrager	32
2.4 Engagement der Energie- und Wasserversorger in der Telekommunikation	33
2.5 Aktuelle Herausforderungen für die Akteure	36
2.6 Partikularinteressen innerhalb der Telekommunikationsbranche	41
2.7 Bedeutung der Nachhaltigkeit in der TK-Branche	42
3 Aktuell identifizierbare Veränderungskräfte	49
3.1 Innovation	49
3.1.1 Fernnetze	50
3.1.2 Anschlussnetze	51
3.1.3 Powerline Communication	53
3.1.4 Mobilfunknetze	55

3.1.5 Satellitennetze	56
3.1.6 Endgeräte	57
3.1.7 Anwendungen und Dienste	58
3.2 Konsum	60
3.3 Governance	62
3.4 Entwicklungen mit Relevanz für die Nachhaltigkeit	64
3.4.1 Wirtschaftliche Nachhaltigkeit	64
3.4.2 Umweltbezogene Nachhaltigkeit	65
3.4.3 Soziale Nachhaltigkeit	70
4 Aussagen/Evidenzen zu den IMV-Hypothesen	72
4.1 Zentralisierungsgrad von Systemkomponenten	72
4.1.1 Technische Wandlungsprozesse	73
4.1.2 Organisatorische Wandlungsprozesse	74
4.2 Integration von Versorgungssystemen	76
4.2.1 Erzeugung und Aufbereitung	77
4.2.2 Transport und Handel	77
4.2.3 Vertrieb und Kundenansprache	78
4.2.4 Konsum und Marktsegmentierung	79
4.2.5 Regulierung und Governance	80
4.3 Dienstleistungsorientierung der Angebote	81
4.3.1 Geschäftskundenmarkt	81
4.3.2 Privatkundenmarkt	82
5 Verortung der Sektoranalyse im Umfeld	85
5.1 EU-Entwicklungen	85
5.2 Internationalisierung der Märkte	86
5.2.1 Hersteller von Netzen und Endgeräten	86
5.2.2 Netzbetreiber und Serviceprovider	88
5.3 Synergie und Konfliktpotenziale mit anderen Sektoren	90
6 Zusammenfassende Bewertung	92
Literaturverzeichnis	96
Anhang: Verzeichnis der Interviewpartner	99

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	Hierarchie bei Telekommunikationsnetzen	6
Abbildung 2-2:	OSI-Referenzmodell	8
Abbildung 2-3:	Strukturebenen des TK-Sektors	9
Abbildung 2-4:	Marktvolumen für Telekommunikationsdienste in Deutschland, 1997-2004	13
Abbildung 2-5:	Festnetz-Wählverbindungsminuten, 1997-2002	14
Abbildung 2-6:	Beschäftigte auf dem Telekommunikationsdienstleistungsmarkt	16
Abbildung 2-7:	Festnetz-Telefonkanäle, 1997-2002	17
Abbildung 2-8:	Mobilfunkanschlüsse, 1990-2002	18
Abbildung 2-9:	Versendete SMS-Nachrichten, 1998-2002	19
Abbildung 2-10:	Internet-Nutzer in Deutschland, 1997-2002	20
Abbildung 2-11:	Private Internet-Nutzung nach Diensten	20
Abbildung 2-12:	Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen	21
Abbildung 2-13:	Funktionale und institutionelle TK-Wertschöpfungskette	30
Abbildung 2-14:	Nutzung der Dienste wettbewerblicher Netzbetreiber nach Zugangsart	38
Abbildung 2-15:	Vermarktete DSL-Anschlüsse in Deutschland	39
Abbildung 2-16:	Nachhaltigkeitseffekte der IuK-Technologien	47

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Ausgewählte Kenngrößen der DTAG zur Nachhaltigkeit	43
Tabelle 2-2:	Wesentliche Umweltaspekte der Telekommunikation	45
Tabelle 5-1:	Weltweite Verteilung von Produktion und Absatz bei Nokia	87
Tabelle 5-2:	Festnetzbetreiber und Serviceprovider in Deutschland, 2001	88
Tabelle 5-3:	Mobilfunknetzbetreiber in Deutschland, Oktober 2002	89
Tabelle 5-4:	Internet Service Provider in Deutschland, Mai 2002	90
Tabelle 6-1:	Treiber und ihre Auswirkungen auf die Wandlungsdimensionen in Stichworten	95

Abkürzungsverzeichnis

A	Österreich
ADSL	Asymmetrical Digital Subscriber Line
AKKT	Arbeitskreis KommuniKationsanwendungen / -Technologie
ANGA	Verband privater Kabelnetzbetreiber e.V.
ARPU	Average Revenue Per User
ASP	Application Service Provision
BITKOM	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V.
BREKO	Bundesverband der regionalen und lokalen Telekommunikationsgesellschaften e.V.
BMWA	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
CH	Schweiz
DAB	Digital Audio Broadcasting
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications
DIfU	Deutsches Institut für Urbanistik
DIHK	Deutscher Industrie und Handelskammertag
D	Deutschland
DK	Dänemark
DKE	Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
DSL	Digital Subscriber Line
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
DTAG	Deutsche Telekom AG
DVB-T	Terrestrial Digital Video Broadcasting
ECCA	European Cable Communication Association
EGV	Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft
EMF	Elektromagnetische Felder
EMV	ElektroMagnetische Verträglichkeit
EMVU	ElektroMagnetische Verträglichkeit zur Umwelt
ERG	European Regulatory Group
ETNO	European Telecommunications Network Operators' Association
F	Frankreich
FRK	Fachverband für Rundfunkempfangs- und Kabelanlagen
FTTH	Fibre To The Home
GATS	General Agreement on Trade in Services
GB	Vereinigtes Königreich
GPRS	General Packet Radio System

GSM	Global System for Mobile communications
H	Ungarn
I	Italien
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
IMV	Integrierte Mikrosysteme der Versorgung
IP	Internet Protocol
IPv6	Internet Protocol Version 6
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISO	International Standardization Organization
IT	Informationstechnologie
LAN	Local Area Network
MMS	Multimedia Messaging Service
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
NGN	Next Generation Networks
OSI	Open Systems Interconnection
PAN	Personal Area Network
PDA	Personal Digital Assistant
PLC	PowerLine Communication
POTS	Plain Old Telephone Service – analoger Telefonanschluss
PSTN	Public Switched Telephone Network
RegTP	Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post
S	Schweden
SMP	Significant Market Power
SMS	Short Message Service
TAL	(entbündelte) TeilnehmerAnschlussLeitung
TK	TeleKommunikation
TKG	TelekommuniKationsGesetz
TKV	TelekommunikationsKundenschutzVerordnung
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
VATM	Verband der Anbieter von Telekommunikations- u. Mehrwertdiensten e.V.
VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.
VDSL	Very high bit rate Digital Subscriber Line
VPN	Virtual Private Networks
VZBV	VerbraucherZentrale BundesVerband
WLAN	Wireless Local Area Network
WLL	Wireless Local Loop
WTO	World Trade Organization
ZVEI	Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

1 Einleitung

1.1 Inhaltliche Einbettung des Sektorreports

Der vorliegende Sektorreport Telekommunikation stellt ein Teilprojekt innerhalb der Studie „Integrierte Mikrosysteme der Versorgung“ dar, die im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Forschung und Wissenschaft unter Leitung des Öko-Instituts – Institut für angewandte Ökologie, Freiburg/Darmstadt/Berlin, CIRUS – Center for Innovation Research in the Utilities Sector, EAWAG, Kastanienbaum (CH) und der Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik (MUT) des Forschungszentrums Jülich sowie weiterer Forschungs- und Praxispartner durchgeführt wird.

Das Projekt untersucht die Auswirkungen der wirtschaftlichen Liberalisierung, von gesellschaftlichen und kulturellen Prozessen sowie der technischen Innovationen auf die zukünftige Entwicklung der sozio-technischen Versorgungssysteme für Elektrizität, Gas, Wasser und Telekommunikation. Ziel des Projektes ist es, die wirtschaftlichen, technischen und politischen Gestaltungspotenziale zu identifizieren, die sich durch eine Reihe von sich abzeichnenden Transformationsprozessen heute ergeben.

Ausgangspunkt der Untersuchung bildet die Hypothese, dass sich die Transformationsprozesse in den verschiedenen Versorgungssektoren gegenseitig beeinflussen und dass somit eine isolierte sektorbezogene Betrachtung zu kurz greift. Die Interaktionen finden vor allem in den Dimensionen *Dezentralisierung*, *Integration der Versorgungsbereiche* und *Dienstleistungsorientierung* statt.

In diesem Sektorreport Telekommunikation wurden zum einen die wesentlichen Entwicklungen und stabilen Trends, die sich aus heutiger Sicht im TK-Sektor abzeichnen, herausgearbeitet und zum anderen die Rückwirkungen, die von ihnen auf die übrigen Versorgungssektoren ausgehen, analysiert. Hierbei wurde unterstellt, dass Telekommunikation ein zentrales Element der möglicherweise künftigen Integration dezentraler Versorgungsbereiche bildet.

Die Untersuchung erfolgte auf Basis von Sekundärmaterialien wie Studien, Erhebungen, Publikationen und Stellungnahmen der involvierten Akteure sowie Medienpublikationen. Aufbauend darauf wurden ausführliche Einzelinterviews mit Vertretern der Akteure geführt, deren Ergebnisse ebenfalls in den Sektorreport einfließen. Zur weiteren Validierung der Erkenntnisse wurde zudem mit Praxispartnern ein Workshop durchgeführt und die erhaltenen Kommentierungen wurden ebenfalls in diesen Report eingearbeitet.

1.2 Besonderheiten des TK-Sektors gegenüber anderen Versorgungssektoren

Der Telekommunikationssektor weist signifikante Besonderheiten und Unterschiede hinsichtlich der Eigenschaften seiner Produkte, der Geschwindigkeit und des Umfangs der technischen Entwicklung sowie des während der letzten Jahre vollzogenen Wandels des Marktumfeldes im Vergleich zu den Versorgungssektoren Strom, Gas und Wasser auf.

1.2.1 Produkteigenschaften

Die Produkte des Telekommunikationssektors sind immaterielle Dienstleistungen. Dazu zählen Transportdienstleistungen von Sprache und Daten sowie das Angebot digitalisierter Inhalte. Zum Teil werden die Inhalte (Sprache oder Daten) vom Konsumenten selbst generiert (Produzentenkonsument). Es werden im Gegensatz zum Wasser- oder Gassektor keine stofflichen Güter gefördert, transportiert, zwischengelagert und verkauft.

Im Unterschied zu den stofflichen Transportströmen in den anderen Sektoren sind bei der Telekommunikation die Kosten des Signaltransports weitgehend abgekoppelt vom zurückgelegten Weg. Die Transportkosten werden vielmehr durch Größensparnisse bei der Bündelung mit weiteren Signalen auf Hauptstrecken bestimmt. Transportverluste spielen keine Rolle, dagegen sind zeitliche Verzögerungen bei der Signalübertragung problematisch für alle Echtzeitdienste wie Sprach- und Videotelefonie.

Eine Durchleitung der Signale, Inhalte und Dienste durch die Netze fremder Anbieter ist möglich und für viele TK-Produkte (z.B. netzübergreifende Telefonie) seit Jahrzehnten üblich. Ein regulierter Zugang zu den vorhandenen Netzen war die Voraussetzung zur Etablierung eines Dienstewettbewerbs, der mehr und mehr durch einen Infrastrukturwettbewerb ergänzt und möglicherweise langfristig ersetzt wird.

Die globale Vernetzung spielt bei der Telekommunikation eine weit wichtigere Rolle als bei den anderen Sektoren. Weltweite Verbindungen und Informationstransporte können nicht durch lokale Telekommunikation ersetzt werden.

TK-Anschlüsse und –Dienste besitzen im Vergleich zu den Produkten der anderen Sektoren die höchste Ubiquität, da an fast allen Orten mehrere, auf unterschiedliche Technologien basierende Netze parallel zur Verfügung stehen. Selbst entlegene Orte können kurzfristig per Erd- oder Satellitenfunk angeschlossen werden. Zwischen den parallel verfügbaren Anschlussnetzen herrscht (potenzieller) Wettbewerb.

TK-Dienstleistungen werden personen- bzw. funktionsgebunden, anstatt ortsgebunden nachgefragt und mitunter auch in sehr kleinen Einheiten konsumiert. Wasser, Strom

und Gas (Ausnahme Gasfahrzeuge) werden hingegen ortsgebunden (Wohnhäuser, gewerblich genutzte oder öffentliche Gebäude) und im Rahmen fester Lieferverträge nachgefragt. In der Telekommunikation bestehen Anbieter-Nachfrager-Beziehungen zum Teil nur für die Dauer eines Dienstes und Mobilität wird zunehmend wichtiger. Das (internationale) Roaming zwischen Netzen verschiedener Betreiber spielt bei der Telekommunikation eine steigende, in den anderen Sektoren dagegen keine Rolle.

Telekommunikations-Produkte werden im Allgemeinen weit stärker segmentiert und personalisiert als die Produkte der anderen Versorgungssektoren. Während früher „Orte“ angerufen wurden, werden heute die Personen ortsunabhängig erreicht. Mobilität erhält nach der Sprache auch für Datenanwendungen eine wachsende Bedeutung. Intelligente Agenten werden künftig persönliche Informationsbedürfnisse berücksichtigen. Dabei treten jedoch auch immer mehr Datenschutzprobleme auf, da die Provider weitgehende Persönlichkeits- und Bewegungsprofile erhalten.

Telekommunikationsdienste stellen Vorleistungen für innovative Erzeugungs- und Verbrauchsstrukturen in den anderen Sektoren dar. Leistungsfähige und ubiquitär verfügbare Telekommunikationsprodukte haben somit eine „dienende“ Funktion für die drei weiteren Versorgungssektoren.

Ein spezifisches Problem der Telekommunikationsbranche, wie es in diesem Ausmaß ebenso nicht in den anderen Sektoren auftritt, sind die statistisch-empirischen Unsicherheiten bezüglich des Bandbreitenbedarfs.¹ Die Kapazität der übergeordneten Einheiten der Telekommunikationsnetze ist meist so ausgelegt, dass statistische Effekte bei der Nutzung berücksichtigt werden (beispielsweise nie mehr als 10% der Telefonanschlüsse gleichzeitig genutzt werden). Neue Anwendungen, Leistungssprünge bei neuen Endgeräten, veränderte Nutzungsgewohnheiten oder Großveranstaltungen innerhalb von Mobilfunkzellen können zu sprunghaften Nachfrageänderungen um mehrere Faktoren sowohl nach oben als auch nach unten führen, die von den Netzbetreibern nur sehr schwer antizipiert werden können.

1.2.2 Technische Entwicklung

Die Telekommunikation erlebte während der letzten Jahre eine außerordentlich rasante technische Entwicklung, wie sie in den anderen Sektoren nicht stattgefunden hat. Zahlreiche Produkt- und Dienstinnovationen wurden erfolgreich am Markt etabliert. Ausgelöst wurde der Entwicklungsschub durch die Digitalisierung der Übertragung und Vermittlung. Die Digitaltechnik brachte der Telekommunikation einen Quantensprung in Bezug auf die Leistungsfähigkeit und auch auf die Kosten. Die hohe Entwicklungsgeschwindigkeit des IT-Sektors hat in der Folge in die Telekommunikation Einzug gehal-

¹ Vgl. Klumpp (2002), S. 187.

ten. Das Internet-Protokoll entwickelt sich zunehmend zum Standard für Telekommunikations-Dienste (z.B. Voice over IP) und befördert die Konvergenz von Netzen, Diensten und Endgeräten.

Durch die schnellen technischen Innovationen unterliegen zahlreiche Elemente der vorhandenen Telekommunikationsinfrastruktur permanent der Gefahr entwertet zu werden und setzen die Betreiber unter Wettbewerbsdruck, Investitionen vorzunehmen. Neue Systeme arbeiten in der Regel um ein Vielfaches leistungsfähiger und kostengünstiger. Technische Innovationen eröffnet Wettbewerbern Chancen für einen Markteinstieg. Die neuen Möglichkeiten zur TK-Nutzung alternativer Netzstrukturen, wie des Kabelnetzes oder der Mittel- und Niederspannungsnetze, bieten Voraussetzungen für Infrastrukturwettbewerb. Gleichzeitig verhelfen technische Innovationen, wie das Beispiel DSL zeigt, auch dem etablierten Netzbetreiber die Leistungsfähigkeit seines vorhandenen Netzes erheblich zu erhöhen.

1.2.3 Marktumfeld

Von den untersuchten vier Versorgungssektoren hat sich das strukturelle und marktliche Umfeld der Telekommunikation in jüngster Vergangenheit am stärksten verändert. In kaum mehr als zehn Jahren wurde aus einem nationalen Monopolmarkt, angetrieben durch die EU und durch die Einführung einer asymmetrischen sektorspezifischen Regulierung ein wettbewerblicher Markt. Die einzelnen Marktsegmente weisen dabei eine unterschiedliche Wettbewerbsintensität auf.

Durch internationale Zukäufe und Übernahmen wurden die TK-Unternehmen während der letzten Jahre stark internationalisiert. Die Bandbreite der Strategien reicht hier von reinen Kapitalbeteiligungen an den Unternehmen bis hin zur Etablierung von internationalen Marken. Der Prozess der Entdeckung von internationalen Synergiepotenzialen ist nicht abgeschlossen und den Internationalisierungen stehen auch immer wieder Renationalisierungen gegenüber.

Im Vergleich zu den anderen Sektoren agieren auf dem Telekommunikationsmarkt entsprechend der Produktvielfalt eine Vielzahl von unterschiedlichen Unternehmen (Incumbent, Wettbewerber, Mobilfunkunternehmen, Kabelnetzbetreiber, City Carrier, Spezialanbieter, Medienunternehmen) mit stark differierenden Interessenslagen und unterschiedlichem vertikalen Integrationsgrad. Das „typische und repräsentative TK-Unternehmen“ ist nicht erkennbar.

Im Wettbewerb auf dem TK-Markt sind Preisunterbietungsstrategien für viele Segmente (wie z.B. Festnetztelefonie im Fernbereich) kaum mehr möglich. Dagegen stellen Produktdifferenzierung und Serviceorientierung zunehmend wichtigere Strategien der Unternehmen dar. Insbesondere den Business-Kunden werden individuell zugeschnittene

Angebote unterbreitet. Hier zeigt sich, dass sich der Wettbewerb bereits in einer fortgeschrittenen Phase befindet.

Zu den Besonderheiten des Telekommunikationssektors gegenüber den anderen Versorgungssektoren gehört zudem, dass sich vor dem Hintergrund der rasant entwickelnden technischen Möglichkeiten, das Nutzungsverhalten, bis hin zu den Kommunikations- und Kooperationspraktiken stark verändert hat. Neue Nutzungsformen wie beispielsweise das mobile Telefonieren, das Verschicken von SMS oder die zahlreichen neuen Formen der Internet-Nutzung, haben die Dynamik des Sektors entscheidend mitbestimmt. Diese spezifische Dynamik bedeutet für die Anbieter zugleich auch eine spezifische Unsicherheit was das künftige Marktumfeld und die künftig erfolgreichen Anwendungen betrifft.

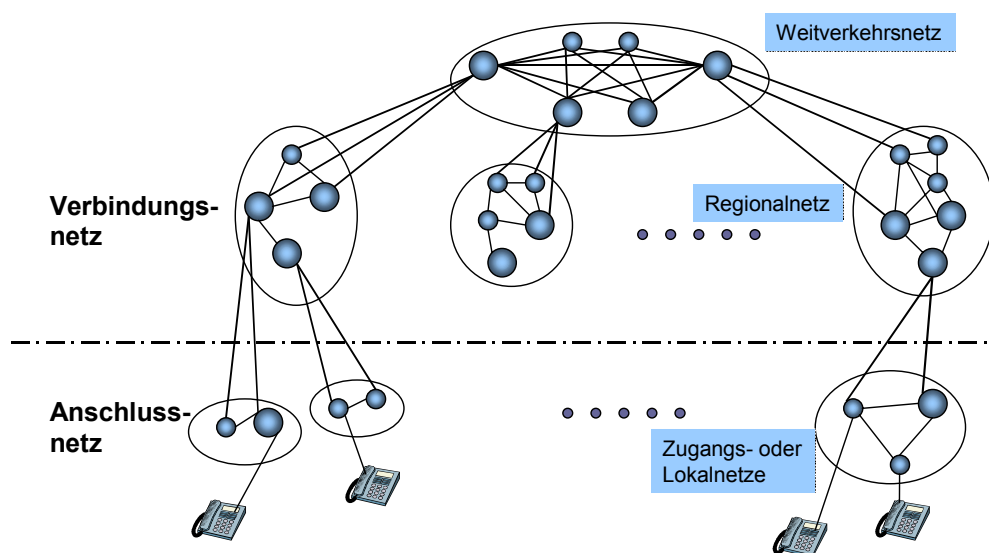
2 Aktuelle Struktur des Telekommunikationssektors in Deutschland

2.1 Dominante Strukturelemente

2.1.1 Strukturmerkmale der Telekommunikationsnetze

Öffentliche Telekommunikationsnetze bestehen grundsätzlich aus Verbindungsleitungen, Endeinrichtungen und Netzknoten, in denen die angeschlossenen Endeinrichtungen zur Übertragung von Sprache oder Daten miteinander vermittelt werden.² Um möglichst viele Teilnehmer zu erreichen sind die Netzknoten heute weltweit untereinander verbunden. Beim klassischen Telefonnetz können beispielsweise weltweit Verbindungen zwischen Telefonen geschaltet werden. Diese Vernetzung des Telefonnetzes ist in mehreren Hierarchieebenen organisiert. Die wichtigste Unterscheidung wird dabei zwischen dem Anschlussnetz und den Verbindungsnetzen getroffen (vgl. Abbildung 2-1).

Abbildung 2-1: Hierarchie bei Telekommunikationsnetzen



Quelle: Siegmund (2002), S. 35

² Vgl. Siegmund (2002), S. 13 ff.

Im klassischen Telefonanschlussnetz (Public Switched Telephone Network – PSTN) sind von der Ortsvermittlungsstelle zu jedem einzelnen Teilnehmeranschluss eigene Kabel, die sog. Kupfer-Doppeladern, verlegt. Die Kapazität der Leitungen auf diesem Streckenabschnitt stehen daher vollständig den jeweiligen Teilnehmern zur Verfügung.

In der Netzhierarchie oberhalb der ersten Vermittlungsstelle werden die Leitungskapazitäten so ausgelegt, dass der Verkehr von mehreren Teilnehmern über die gleichen Leitungen geführt wird. Da nicht alle Nutzer gleichzeitig telefonieren oder sonstige TK-Dienste nutzen, können hier statistische Effekte zur Kostenreduzierung genutzt werden. Für die Kapazitätsplanung dieser höheren Netzebenen geht man von einer gleichzeitigen Nutzung durch weniger als zehn Prozent der angeschlossenen Endgeräte aus.

Auf Ebene der Fernnetze (Regionalnetze und Weitverkehrsnetze) können zudem durch Multiplexverfahren die Verkehre von vielen Teilnehmern über die gleiche Glasfaser geleitet werden. Günstig für die Kapazitätsplanung wirkt sich auf Fernnetzebene zudem aus, dass bei Engpässen auf einer bestimmten Strecke, der Verkehr über andere Strecken mitunter auch sehr großräumig umgeleitet werden kann, ohne dass dies die Qualität des TK-Dienstes beeinflusst.

Die Vermittlung innerhalb des Netzes der Deutschen Telekom, wie auch der wettbewerblichen Netzbetreiber erfolgt durch digitale Vermittlungsstellen. Auch die Übertragung in den Fernnetzen geschieht ausschließlich mit digitalen Verfahren. Im Anschlussnetz erfolgt die Übertragung dagegen je nach Anschlussart digital (ISDN) oder analog (POTS).

Neben dem öffentlichen Telefonnetz wurden im Laufe der Zeit zahlreiche Datennetze aufgebaut und mit Hilfe des Internet-Protokolls zu einem weltumspannenden Netz verknüpft. Bereits seit längerem kann das PSTN-Anschlussnetz durch Einwählmodems auch bei analogem Anschluss als Zugangnetz zu den Datennetzen genutzt werden. Mit der Digitalisierung der Sprachübertragung gibt es zunehmend stärkere Überschneidungsbereiche zwischen Telefon- und Datennetzen. Es ist langfristig eine immer stärkere Konvergenz der beiden Netzwelten auf Basis von IP-Datennetzen zu erwarten.³ Diese integrierten Netze werden als „Next Generation Networks“ bezeichnet.

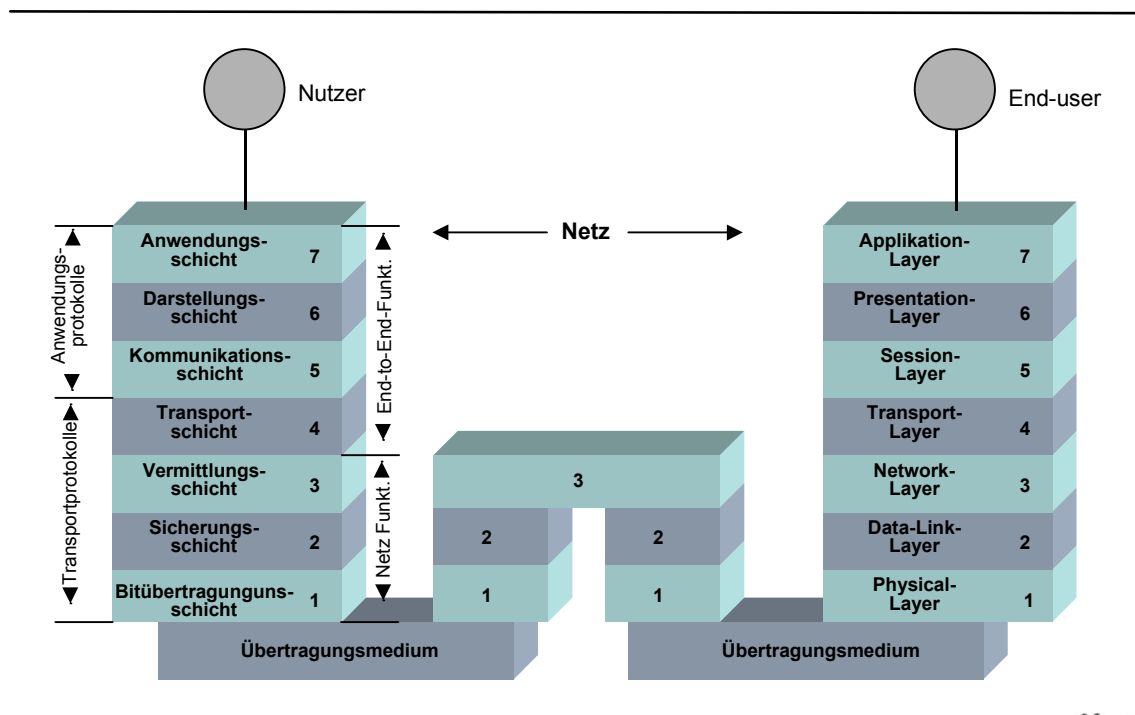
Um die vorhandenen Kupferdoppeladern des Telefonnetzes, die praktisch in jedes Wohn- und Geschäftsgebäude führen, neben dem Telefonieren auch zum breitbandigen Datenaustausch zu nutzen, wurde die sog. DSL-Technik entwickelt. In unterschiedlichen Varianten, was Bandbreite sowie Synchronität der Datenraten betrifft, stellen DSL-Netzzugänge eine erhebliche Aufwertung der vorhandenen Netze dar. Die erreichbaren Bandbreiten sind technisch noch nicht völlig ausgereizt, so dass mit der Weiterentwicklung dieser Technologie die Telefonnetze auf absehbare Zeit auch für die Anforderungen künftiger Dienste aufgerüstet werden können.

³ Vgl. Büllingen/Stamm (2001), S. 23.

Sobald in Zukunft die Verbesserungen von DSL an ihre Grenzen stoßen werden, beispielsweise wegen elektromagnetischer Abstrahlungen, die sich störend auf andere Leitungen oder technische Systeme auswirken, wird ein Ersatz der Kupfer-Doppelader im Anschlussnetz durch Glasfaserleitungen (Fibre to the Home – FTTH) notwendig.

Um Netzsystemen die Fähigkeit zu verleihen, mit anderen Netzen zu kommunizieren und zu kooperieren, sind standardisierte Regeln, Protokolle, Schnittstellen und Systemverhalten erforderlich. Als Grundlage für derartige Standardisierungen wurden vom internationalen Standardisierungsgremium ISO das sog. OSI-Referenzmodell für offene Kommunikationssysteme entwickelt (vgl. Abbildung 2-2).⁴

Abbildung 2-2: OSI-Referenzmodell



Quelle: Siegmund (2002), S. 269.

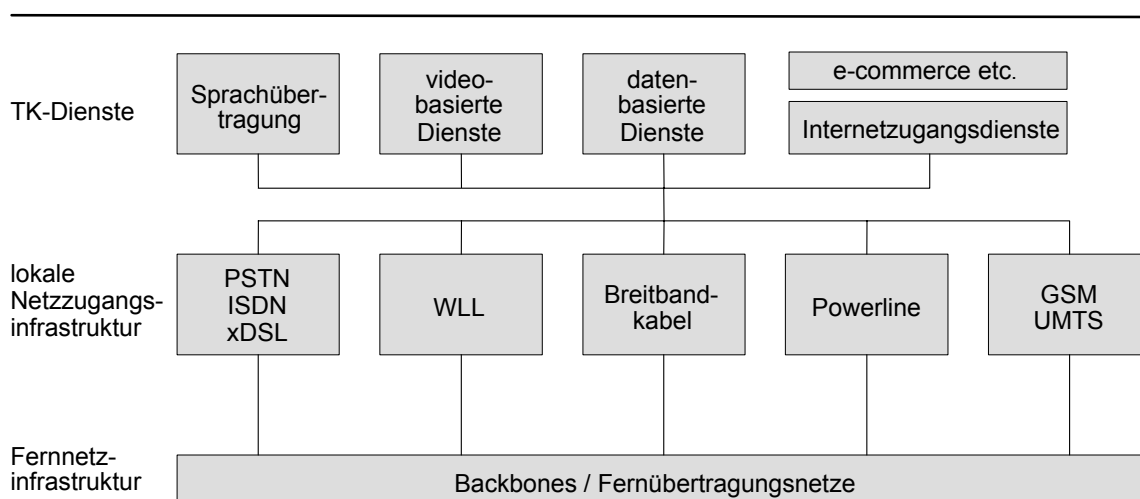
Nach diesem Modell werden die notwendigen Funktionen komplexer Telekommunikationssysteme anschaulich in einer hierarchischen Schichtenstruktur untergliedert, die sich aus einer funktionellen Zerlegung des Kommunikationsprozesses ergibt. Durch die Anwendungs- und Funktionsorientierung ist das OSI-Referenzmodell sehr universell auf unterschiedliche Technologien, Netzstrukturen und Protokollsysteme anwendbar und

⁴ Vgl. Siegmund (2002), S. 263 ff.

bleibt auch bei technischer Weiterentwicklung gültig. Die ersten vier der streng aufgabenbezogenen Schichten (Bitübertragungsschicht, Sicherungsschicht, Vermittlungsschicht und Transportschicht) bilden die Transportfunktionen, während die Schichten 5 bis 7 (Steuerung der Kommunikation, Darstellungsschicht und Anwendungsschicht) die Anwendungsprotokolle beschreiben.

Mit der Schaffung von Interoperabilität zwischen verschiedenen Netzsystemen eröffnet sich die Möglichkeit die gleichen Telekommunikationsdienste über unterschiedliche Netzsysteme anzubieten (vgl. Abbildung 2-3). Das Telefonnetz besitzt zwar die höchste Verbreitungsdichte, daneben existieren aber noch weitere Netze, die als Telekommunikationsanschlussnetze fungieren bzw. durch Aufrüstungen für den TK-Anschluss genutzt werden können. Dies schafft die Voraussetzung dafür, mit alternativen Netzsystemen in einen infrastrukturbasierten Wettbewerb zum PSTN zu treten.

Abbildung 2-3: Strukturebenen des TK-Sektors



Quelle: WIK

Prominentes Beispiel für alternative Netze im Anschlussbereich sind die Fernsehkabelnetze, die gegenwärtig rund 20 Mio. Haushalte mit Fernsehprogrammen versorgen und an die potenziell über 26 Mio. Haushalte anschließbar sind (dies entspricht 69% aller Haushalte).⁵ Die Kabelnetze wurden ihrer ursprünglichen Bestimmung entsprechend als Inselnetze angelegt, die von einer Kopfstelle aus baumförmig hin zu den Teilnehmern verlaufen. Die in der Kopfstelle eingespeisten Fernsehsignale werden als Broadcast zu allen Teilnehmeranschlüssen übertragen. Um diese Netze als bidirektionale und

⁵ Vgl. WIK-Consult (2002), S. 42.

breitbandige Telekommunikationsnetze zu nutzen, müssen sie mit einem Rückkanal ergänzt werden. Dies geschieht durch Reservierung eines unteren Frequenzbereichs für den Verkehr von den Teilnehmern ins Netz. Zudem müssen je nach Anschlussdichte kleinere Cluster gebildet und jeweils an Fernnetze angeschlossen werden. Zwischen den Netzknoten und den Teilnehmeranschlüssen teilen sich alle angeschlossenen Nutzer die Kapazität für TK-Dienste („shared medium“).

Die Aufrüstung der Kabelnetze zu breitbandigen Telekommunikationsnetzen, die technisch kein Problem darstellt, findet gegenwärtig in Deutschland nur in sehr geringem Umfang statt. Ursächlich hierfür sind vor allem die schwierige wirtschaftliche Situation auf dem Kabelmarkt und die unterschiedliche Eigentümerschaft der Netzebenen.

Weitere mögliche Anschlussnetze in Konkurrenz zum PSTN sind Richtfunknetze (Wireless Local Loop – WLL) sowie die elektrischen Niederspannungsnetze, die mittels Powerline Communication (PLC) Telekommunikationssignale übertragen können. Während bereits zahlreiche WLL-Netzbetreiber an der wirtschaftlicher Konkurrenzfähigkeit scheiterten, steht für Powerline der technische wie wirtschaftliche Praxistest noch aus. Ende 2002 nutzen in Deutschland noch weniger als 5.000 Endkunden diese Technologie zum Netzzugang. Zudem wird über PLC momentan noch keine Sprachtelefonie angeboten.

Auf den letzten Metern in den Gebäuden werden von den Nutzern zunehmend schnurlose Endgeräte mit den Funktechnologien DECT und Bluetooth eingesetzt. Hierdurch werden teure Unterputz-Verkabelungen vermieden und die Einsatzradien der Geräte erweitert.

Seit Anfang der 1990er Jahre wuchs dem Mobilfunk in Deutschland, wie auch weltweit eine große Bedeutung zu. Es wurden vier konkurrierende Mobilfunknetze nach dem digitalen GSM-Standard aufgebaut, die den Nutzern heute fast flächendeckend zur Verfügung stehen. Ab 2003 werden zudem in Ballungsräumen die ersten UMTS-Netze in Betrieb gehen, die höhere Kapazitäten für den Datenverkehr bereit stellen werden. Unter den Anschlussnetzen nehmen Mobilfunknetze eine Sonderstellung ein. Sie bieten neben einer weitgehend ubiquitären Verfügbarkeit die Möglichkeit des mobilen Netzzugangs für Sprach- und zunehmend auch für Datenkommunikation. Auf der „letzten Meile“ erfolgt die Übertragung über die Luftschnittstelle. In der Netzhierarchie oberhalb der Basisstationen kommen dagegen überwiegend Glasfasernetze zum Einsatz, zum Teil die selben Verbindungsnetze, die auch den Verkehr aus den Festnetzanschlussnetzen transportieren.

2.1.2 Liberalisierungsprozess

Der Telekommunikationssektor war ursprünglich in Deutschland wie praktisch in allen Ländern monopolistisch geprägt und stand unter strenger Kontrolle des Staates. Das

ehemalige staatlich betriebene Fernmeldewesen hatte die primäre Aufgabe, eine „Grundversorgung von Wirtschaft und Gesellschaft mit einem einfachen, flächendeckenden Telefondienst in Mindestqualität und Tarifeinheit im Raum“⁶ sicher zu stellen, daneben aber auch zahlreiche weitere politische Aufgaben zu erfüllen, bis hin zur Tötigung antizyklischer Investitionsmaßnahmen im Rahmen der staatlichen Konjunkturpolitik. Private Konkurrenzunternehmen waren nicht gestattet. Ausnahmegenehmigungen zum Betrieb eigener Fernmeldeanlagen wurden jedoch den öffentlichen Versorgungsunternehmen erteilt. Außerdem wurde die beschränkte Selbstversorgung innerhalb privater Grundstücke mit sog. Nebenstellenanlagen erlaubt.⁷

In den 1980er Jahren, als die Vollversorgung mit Telefonanschlüssen erreicht war, setzte ein Deregulierungsprozess ein, zunächst in den USA (1982), Großbritannien (1984) und Japan (1985), ab 1989 dann auch in Deutschland. Es zeigte sich, dass die staatliche Fernmeldeverwaltung weder zur Befriedigung von Sonderwünschen, zur Bedienung von Marktnischen noch für die aktive Erschließung von neuen Märkten die geeignete Organisationsform darstellte. Bedeutende Treiber dieses Prozesses waren zahlreiche technische Innovationen, die Nachfrage nach differenzierteren Telekommunikationsdienstleistungen sowie die zunehmende Internationalisierung der Unternehmen.

Ein erster Liberalisierungsschritt wurde, entsprechend einem Beschluss des EG-Ministerrates, im Jahre 1989 mit dem Poststrukturgesetz getan. Die Deutsche Bundespost wurde in die drei Sparten Telekom, Postbank und Postdienst gegliedert. Auf Netzebene blieb zwar das Monopol bei der Telekom, alle übrigen Dienstleistungen mit Ausnahme des Sprachtelefondienstes im Festnetz durften ab diesem Zeitpunkt auch von privaten Anbietern angeboten werden. Weitere Liberalisierungsschritte waren die Öffnung des Marktes für Endgeräte, die Vergabe von Mobilfunklizenzen an private Konkurrenzunternehmen der Deutschen Telekom sowie nicht zuletzt die Zulassung von Corporate Networks.

Es bedurfte im Jahre 1994 einer Grundgesetzesänderung, bevor die Telekom, wie auch ihre Schwesterunternehmen in privatwirtschaftliche Rechtsform überführt werden konnten. Gleichzeitig erfolgte eine grundgesetzliche Verankerung von Wettbewerb in der Telekommunikation. Als sozialpolitischer Ausgleich wurde zudem die Gewährleistung eines Universaldienstes, also einer ausreichenden und angemessenen Bereitstellung von Telefonanschlüssen festgeschrieben.⁸

Mit dem Telekommunikationsgesetz (TKG) von 1996 wurden schließlich alle Telekommunikationsdienstleistungen einschließlich der Errichtung und des Betriebes von Netzen dem Wettbewerb freigegeben. Für den Sprachtelefoniedienst galt jedoch eine Übergangsfrist bis zum 1. Januar 1998. Um die Entstehung eines leistungsfähigen Wett-

⁶ Vgl. Witte (1998), S. 6-36.

⁷ Vgl. Witte (1998), S. 6-37.

⁸ Vgl. Witte (1999), S. 318 f.

bewerbs zu fördern, wird die marktbeherrschende Deutsche Telekom AG (DTAG) seit her einer asymmetrischen Regulierung durch die neu installierte Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) unterworfen. Wesentliche Elemente dieser Regulierung sind die Lizenzvergabe, die Überwachung des Universaldienstes, die Entgeltregulierung, der offene Netzzugang und die Zusammenschaltung von Netzen sowie technische Regulierungen wie die Frequenzverwaltung und die Nummernvergabe (vgl. Abschnitt 2.2).

Die Entwicklung des Telekommunikationssektors und ihrer Unternehmen ist wegen der hohen Investitionen in die Netze und der sehr langen Lebensdauer der verlegten Kupfer- und Glasfaserkabel grundsätzlich stark von Pfadabhängigkeiten geprägt. Insbesondere die mit hohem Kapitaleinsatz geschaffenen PSTN-Anschlussnetze, die mittlerweile durch moderne Vermittlungs- und Übertragungstechnik digitalisiert und breitbandig aufgerüstet wurden, bestimmen die auch weiterhin vorherrschende Stellung des Incumbents Deutsche Telekom.

Eine Liberalisierung, d.h. die Zulassung von Wettbewerb in der Telekommunikation konnte nur gleichzeitig mit der Einführung eines staatlichen Regulierungsregimes erfolgen, das den neuen Wettbewerbern den Rückgriff auf die vorhandenen Netze als Vorleistung für ihre Dienste ermöglicht. Der Wettbewerb findet somit zunächst auf Ebene der Dienste statt (Dienstewettbewerb). Weitere Liberalisierungsschritte bedeuteten eine Rücknahme der Regulierungseingriffe und somit des staatlichen Einflusses auf diesen Sektor. Möglich wird das jedoch erst, wenn sich auch auf Ebene der Infrastruktur ein Wettbewerb etabliert hat, so dass Diensteanbieter auf konkurrierende Netze zurückgreifen können (Infrastrukturwettbewerb).

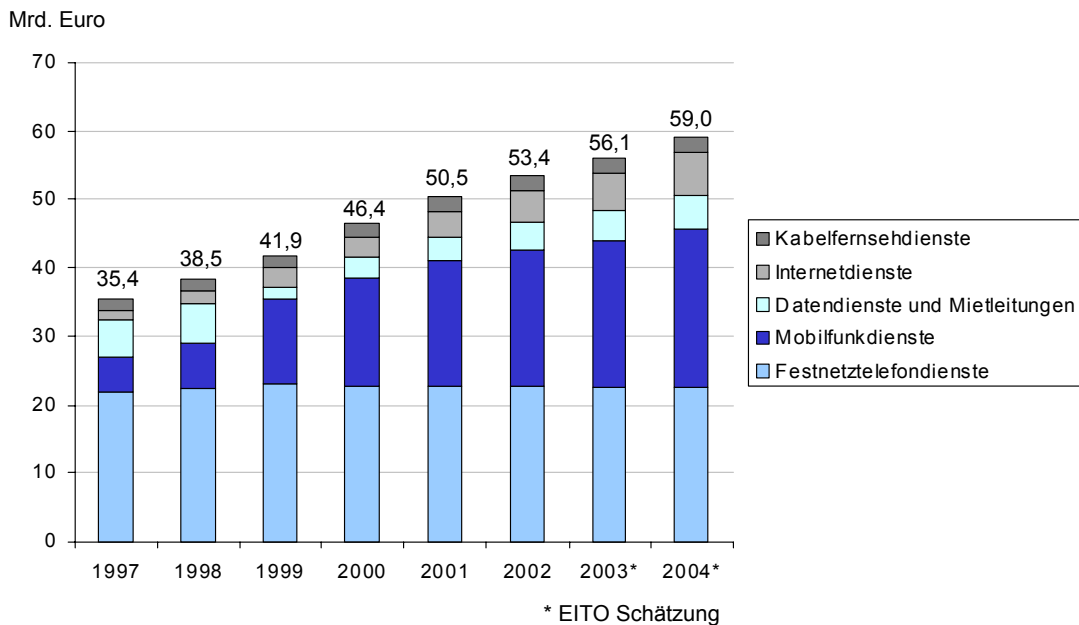
2.1.3 Marktvolumen und volkswirtschaftliche Bedeutung

2.1.3.1 Umsätze und Verbindungsminuten

Mit der Liberalisierung wurde eine starke Wachstumsdynamik im Telekommunikationssektor freigesetzt. Während nach Angaben von EITO die um Vorleistungen konsolidierten Endkundenumsätze im Jahr 1997 noch 35 Mrd. Euro betragen, erlebten sie in den Folgejahren ein Wachstum von durchschnittlich knapp 10% und erreichten im Jahr 2001 rund 51 Mrd. Euro.⁹ EITO schätzt, dass sich das durchschnittliche Wachstum in den Jahren bis 2003 auf 8,27% etwas abschwächt. Das prognostizierte Marktvolumen für das Jahr 2003 beträgt somit knapp 60 Mrd. Euro (vgl. Abbildung 2-4).

⁹ Vgl. EITO (2000), S. 390 und EITO (2002), S. 406.

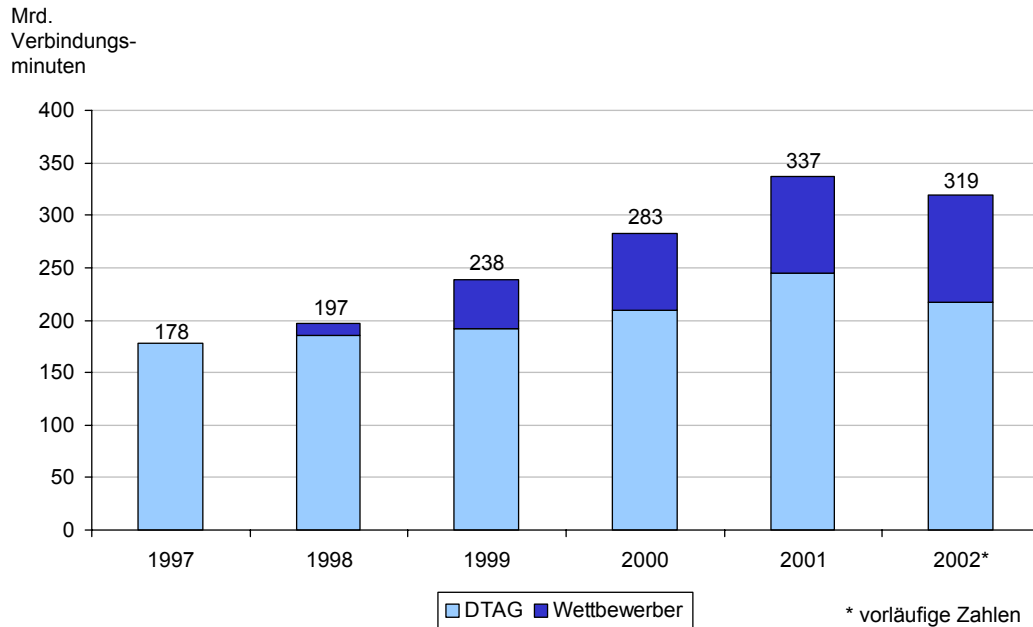
Abbildung 2-4: Marktvolumen für Telekommunikationsdienste in Deutschland, 1997-2004



Quelle: EITO (verschiedene Jahrgänge)

Die Hauptträger des Marktwachstums während der letzten Jahre waren der Mobilfunk sowie Internetdienste, die jeweils eine rasche Marktdiffusion erfahren haben. Trotz deutlich sinkender Preise wurden durch den Mengeneffekt des starken Nachfragewachstums hohe Umsatzsteigerungen realisiert. Dies bedeutete eine relative Gewichtsverschiebung zu Lasten der Festnetztelefonie, deren absolute Umsätze weitgehend stabil blieben. Hinter diesen, bei rund 22 Mrd. Euro verharrenden Festnetzumsätzen verbirgt sich ebenso eine dynamische Entwicklung. Auch hier führte der Wettbewerb zu deutlich sinkenden Preisen und induzierte dadurch einen deutlichen Anstieg der nachgefragten Menge (vgl. Abbildung 2-5). Im Jahr 2002 macht sich bei den Festnetz-Wählverbindungsminuten die Verlagerung des Internetverkehrs von schmalbandigen Wählverbindungen hin zu breitbandigen DSL-Zugängen bemerkbar.

Abbildung 2-5: Festnetz-Wählverbindungsminuten, 1997-2002



Quelle: RegTP Jahresbericht 2002

2.1.3.2 Preisentwicklung

Die Preise einzelner Festnetzdienste, wie Fern- und Auslandsgespräche, erlebten nach der Marktöffnung teilweise einen dramatischen Rückgang. Auch das gesamte Preisniveau aller Dienste ging deutlich zurück, wie der offizielle Preisindex des Statistischen Bundesamtes für Telekommunikationsdienstleistungen zeigt. Setzt man diesen Preisindex für das Jahr 1997 auf den Wert 100, so ergeben sich für 2001 für die Preise von Telefondienstleistungen im Festnetz ein Indexwert von 84,1, für die Preise im Mobilfunk ein Indexwert von 57,6 und für die Preise der Telefondienstleistungen insgesamt ein Indexwert von 76,0.¹⁰

Während die starken Wachstumsraten beim Mobilfunk während der letzten Jahre auf Grund der raschen Diffusion von Mobiltelefonen erreicht wurden, erhoffen sich die Mobilfunkunternehmen weitere, jedoch geringere Wachstumsraten mit zunehmender Nachfrage nach mobilen Datendiensten und nach M-Commerce. Ebenso sollen bei den

¹⁰ Vgl. Statistisches Bundesamt: <http://www.destatis.de/indicators/d/tpi001aj.htm>, Stand 23.01.2003, eigene Umrechnung des Basisjahres.

Internetdiensten durch die Migration zu breitbandigen Anschlüssen weitere Wachstumspotenziale erschlossen werden.

2.1.3.3 Beitrag zur volkswirtschaftlichen Wertschöpfung

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Telekommunikationssektors ist der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamtes zu entnehmen. Allerdings ist dort der Telekommunikationsmarkt auch in der tiefsten Gliederung nicht als eigenständiger Sektor dargestellt, sondern wird gemeinsam mit dem Markt für Postdienstleistungen im Sektor „Nachrichtenübermittlung“ zusammengefasst. Nach Schätzungen von WIK-Consult fallen etwa 70% des Sektors Nachrichtenübermittlung auf die Telekommunikation.¹¹ Damit ergibt sich bei einem Anteil der Nachrichtenübermittlung an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung von etwa 2,3% ein Beitrag der Telekommunikation zur gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung in Höhe von rund 1,6%.¹²

2.1.3.4 Beschäftigung

Was die Beschäftigten im Telekommunikationssektor betrifft, so weist das Statistische Bundesamt für das Jahr 1999 505.000 Erwerbstätige im Sektor Nachrichtenübermittlung aus. Nach Schätzungen von WIK-Consult entfallen davon etwa 44% und somit 222.200 Erwerbstätige auf den Telekommunikationssektor.¹³ Das entspricht einem Anteil an den Erwerbstätigen aller Wirtschaftsbereiche im Jahr 1999 in Höhe von rund 0,6%. Nach Angaben der RegTP ist die Anzahl der Beschäftigten auf dem Telekommunikationsdienstleistungsmarkt vom Jahresende 1999 mit 221.400 bis zum Jahresende 2001 auf 241.800 angestiegen und ist anschließend bis Jahresende 2002 auf 230.100 zurückgegangen (vgl. Abbildung 2-6).¹⁴

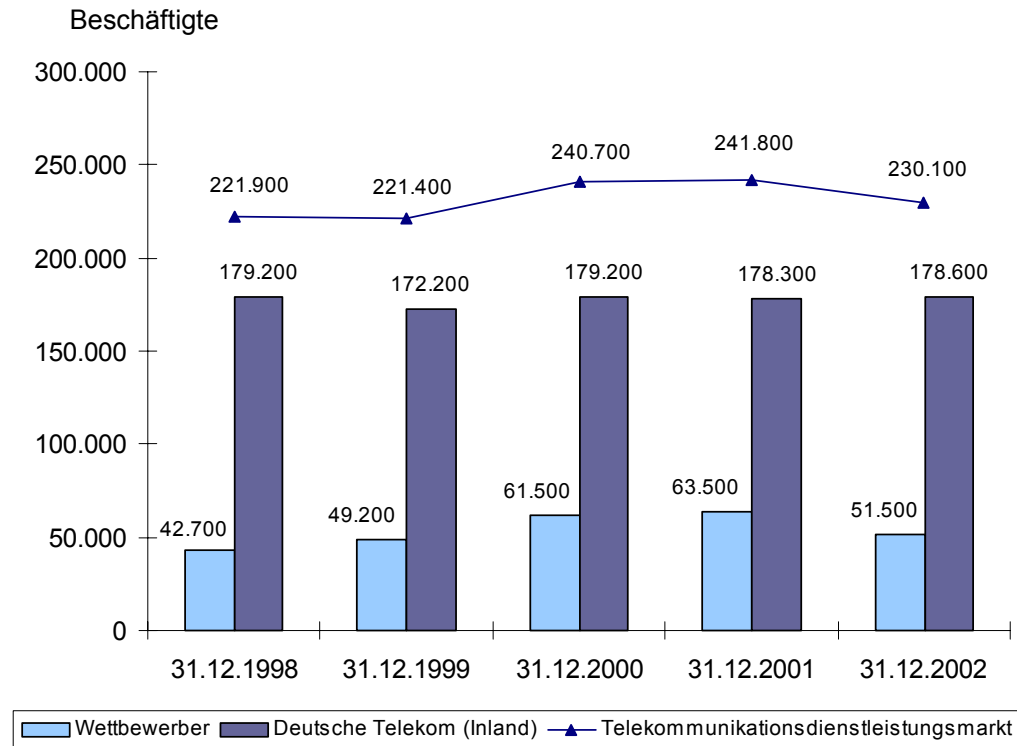
¹¹ Vgl. WIK-Consult (2002), S. 220.

¹² Die Werte beziehen sich auf das Jahr 2000. Vgl. Statistisches Bundesamt, Fachserie 18, Reihe 1.3, VGR Konten und Standardtabellen 2001, Tabelle 3.2.7.

¹³ Vgl. WIK-Consult (2002), S. 226.

¹⁴ Vgl. RegTP (2003), S. 10.

Abbildung 2-6: Beschäftigte auf dem Telekommunikationsdienstleistungsmarkt



Quelle: RegTP Jahresbericht 2002

2.1.4 Anschluss- und Nutzungsdichten

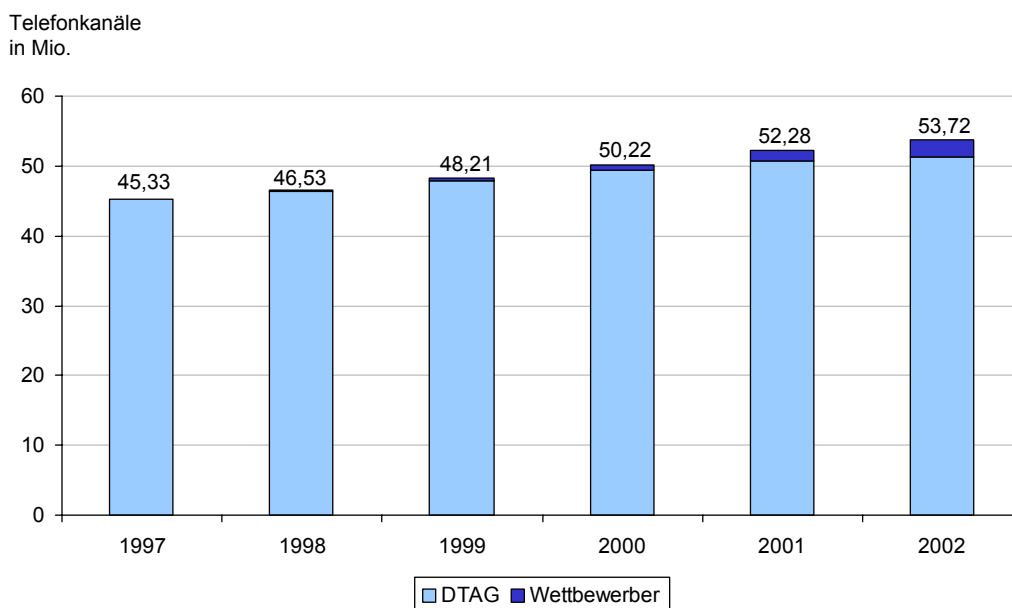
2.1.4.1 Festnetz

Die klassische Messgröße für die Versorgung mit Telekommunikationsdienstleistungen ist die Teilnehmeranschlusssdichte beim Telefon-Festnetz. Wurden früher die geschalteten Kupferdoppeladern gezählt, werden seit der Einführung von ISDN bei den Teilnehmeranschlüssen die Telefonkanäle erfasst, denn auf einer Kupfer-Doppelader können bei digitaler Übertragung mehrere Kanäle und damit Telefonanschlüsse realisiert werden. Mittlerweile können auch über andere Leitungsmedien wie z.B. Fernsehkabelnetze Telefonanschlüsse angeboten werden. Die Voice over IP-Technologie ermöglicht es künftig zahlreiche „virtuelle“ Telefonkanäle über breitbandige Datenleitungen einzurich-

ten. Dies bedeutet eine vollständige Abkoppelung der nutzbaren Telefonkanäle von der Anzahl physisch vorhandener Anschlussleitungen.

Ende 2002 waren in Deutschland etwa 53,7 Mio. Telefonkanäle geschaltet, 51,37 Mio. davon vom Incumbent Deutsche Telekom und 2,35 Mio. von ihren Wettbewerbern.¹⁵ Die Wettbewerber konzentrieren sich mit 90% ihrer Kanäle hauptsächlich auf ISDN-Basis- und -Primärmultiplexanschlüsse. Seit 1997 nahm die Anzahl der Telefonkanäle durchschnittlich jährlich um 3,45% zu, was insbesondere auf die zunehmende Penetration von ISDN zurückzuführen ist.¹⁶ Die Anzahl der analogen Telefonanschlüsse ging dagegen von 1997 bis 2002 um durchschnittlich 4,4% pro Jahr zurück. Abbildung 2-7 zeigt, wie stark der Markt für Telefonanschlüsse im Festnetz derzeit noch vom ehemaligen Monopolisten dominiert wird, was einen gewichtigen Engpass für den Wettbewerb im Telekommunikationsmarkt darstellt.

Abbildung 2-7: Festnetz-Telefonkanäle, 1997-2002



Quellen: EITO 2000, RegTP Jahresbericht 2002

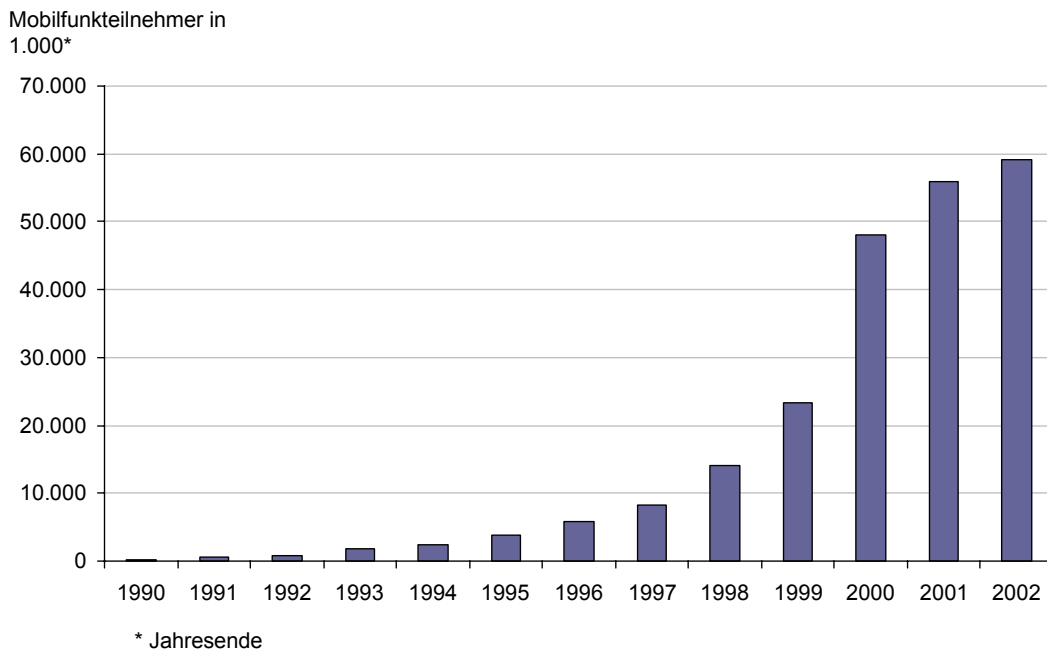
¹⁵ Vgl. RegTP (2003), S. 19.

¹⁶ ISDN-Basisanschlüsse stellen zwei Telefonkanäle, ISDN-Primärmultiplexanschlüsse stellen 30 Telefonkanäle bereit.

2.1.4.2 Mobilfunk

Zu den erfolgreichsten Produktinnovationen im Telekommunikationssektor zählt der Mobilfunk. Seit Einführung der digitalen GSM-Netze Anfang der 1990er Jahre gab es hohe zweistellige Zuwachsraten, bis Ende 2000 rund 48 Mio. Teilnehmer erreicht wurden. Seinen Durchbruch als Massenkommunikationsmittel erlebte der Mobilfunk in den Jahren 1999 und 2000, als die Netzbetreiber mit neuen Pre-Paid-Vertragsmodellen besonders private Nutzer ansprachen und sich erste Netzwerkeffekte bei der Nutzung von SMS-Diensten einstellten. Ende 2002 gab es in Deutschland rund 59 Mio. Mobilfunkkunden, was einer Penetrationsrate von 71,5% entspricht.

Abbildung 2-8: Mobilfunkanschlüsse, 1990-2002



Quelle: mobile communications

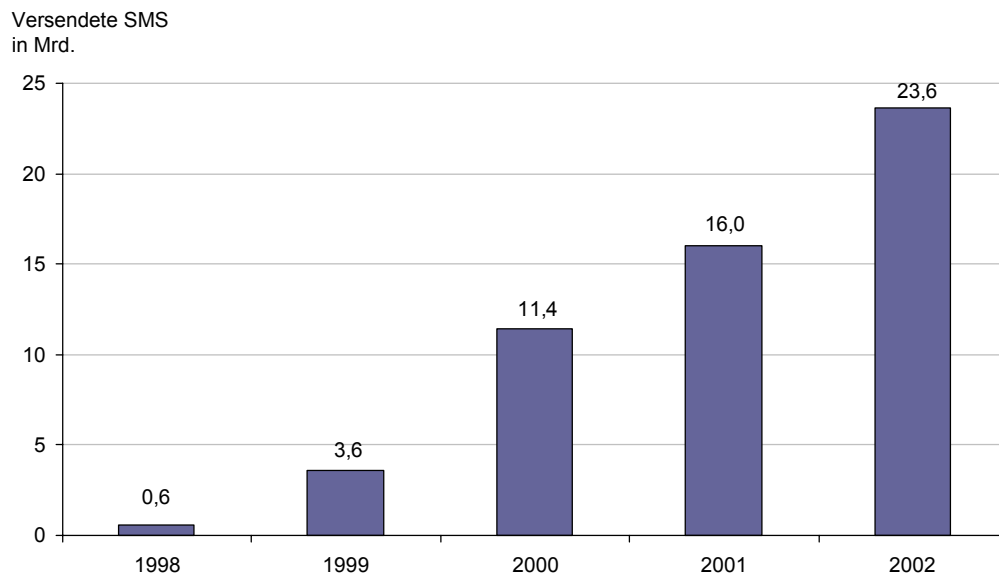
Der Anteil der Prepaid-Kunden im Mobilfunk beträgt im letzten Quartal 2002 knapp 53% mit fallender Tendenz.¹⁷ Während die Steigerungsraten bei den Anschlüssen durch Sättigungseffekte geringer werden, nimmt das Verkehrsvolumen in den Mobilfunknetzen noch stark zu. Die Mobiltelefonie erlebte eine Zunahme um 17% von 27,3 Mrd. Minuten im Jahr 2001 auf 32 Mrd. Minuten im Jahr 2002.¹⁸ Daneben steigt der Datenver-

¹⁷ Vgl. RegTP (2003), S. 27.

¹⁸ Vgl. RegTP (2003), S. 28.

kehr über Mobilfunknetze rasch an. Bereits 5 Mio. Mobilfunkkunden sind als Nutzer des Datendienstes GPRS registriert. Über den erst im zweiten Halbjahr 2002 eingeführten Multimedia Messaging Service (MMS) wurden bereits knapp 5 Mio. Kurznachrichten versendet. Die Netzbetreiber erhoffen sich von diesem neuen Multimediadienst einen ähnlichen Erfolg, wie sie es mit dem SMS-Dienst erlebt haben (vgl. Abbildung 2-9).

Abbildung 2-9: Versendete SMS-Nachrichten, 1998-2002



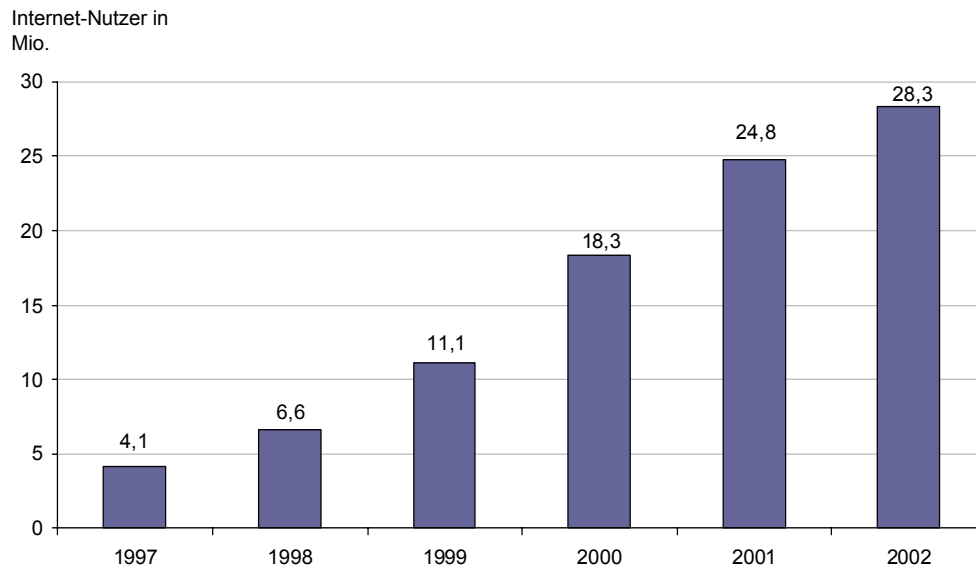
Quelle: RegTP Jahresbericht 2002

2.1.4.3 Internet

Während der letzten Jahre stieg auch die Anzahl der Internet-Nutzer steil an. Die Zahl der Internet-Nutzer bezieht sich auf alle Personen ab 14 Jahren, und erreichte im Jahr 2002 28,3 Mio., was einem Anteil von 44,1% dieser Bevölkerungsgruppe entspricht.¹⁹ Die Anzahl der Nutzer ist nicht gleichzusetzen mit der Anzahl von Internet-Zugängen, da ein Teil der Internet-Zugänge von mehreren Nutzern genutzt werden, wiederum andere Internet-Nutzer mehrere Zugänge (Büro, zu Hause, öffentliche Internet-Terminals) nutzen.

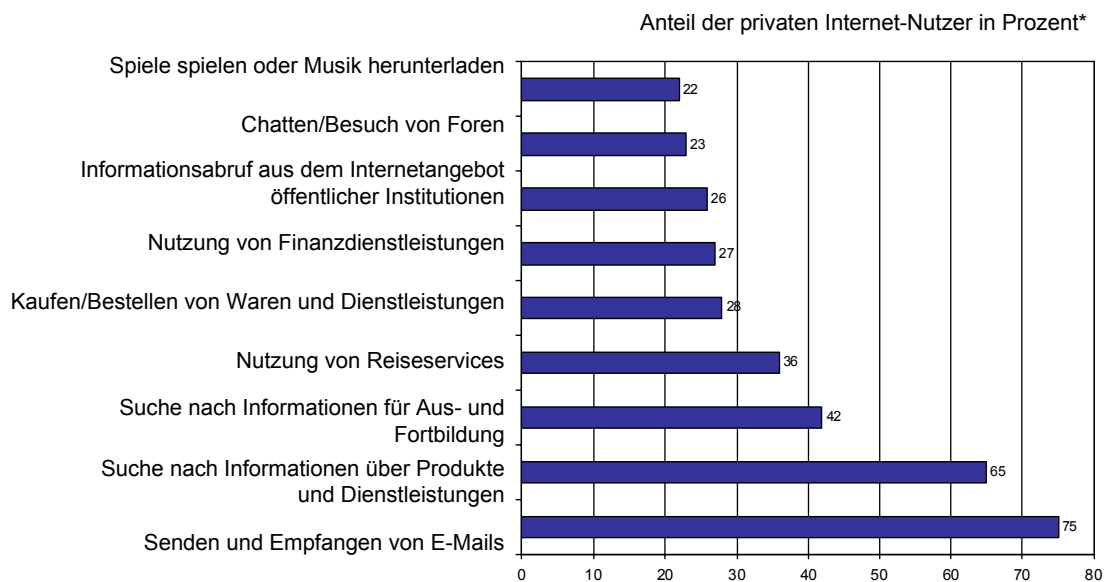
¹⁹ Vgl. Media Perspektiven 8/2002, S. 346 ff. Die Erhebung der Online-Nutzer erfolgt mittels einer repräsentativen Telefonumfrage.

Abbildung 2-10: Internet-Nutzer in Deutschland, 1997-2002



Quelle: ARD-Online-Studien 1997, ARD/ZDF-Online-Studien 1998-2002, in: Media Perspektiven 8/2002

Abbildung 2-11: Private Internet-Nutzung nach Diensten



* 1. Quartal 2002, Mehrfachnennungen waren möglich

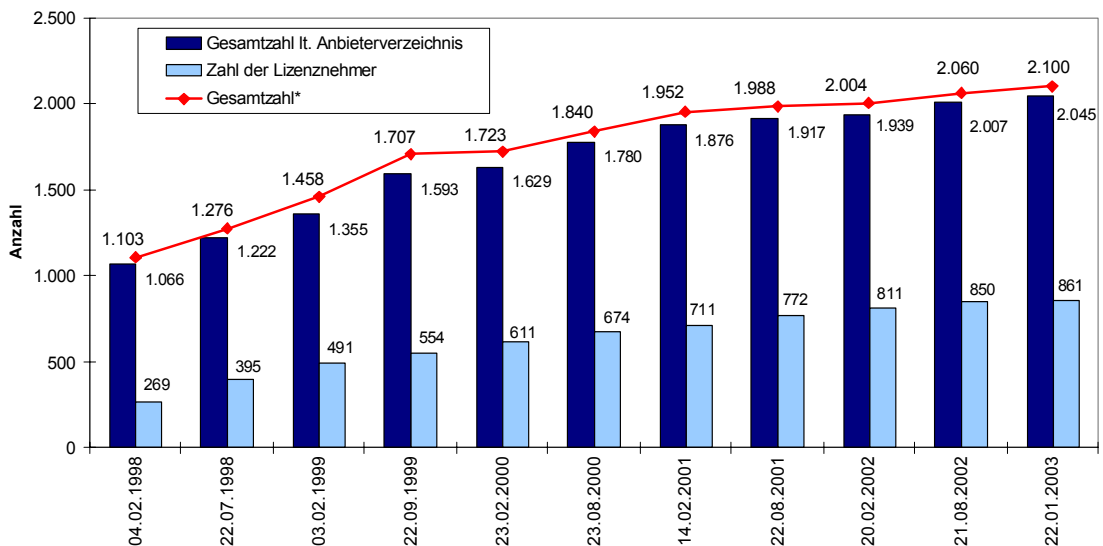
Quelle: Statistisches Bundesamt (2003), S. 21.

Im Rahmen einer Pilotstudie ermittelte das Statistische Bundesamt, dass die privaten Internet-Zugänge vor allem als Kommunikationsmedium genutzt werden.²⁰ 75% der Nutzer nutzen das Internet zum Senden und Empfangen von E-Mails. Darüber hinaus dient es als Informationsquelle als Medium für E-Commerce (Abbildung 2-11)

2.1.5 Wettbewerbsintensität

Gegenwärtig sind über 2.000 Unternehmen als Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen tätig. Wesentlich zur Transparenz bezüglich der tätigen Unternehmen trägt die Bestimmung des § 4 Telekommunikationsgesetz (TKG) bei. Hiernach müssen sich alle Unternehmen, die Telekommunikationsdienstleistungen anbieten, bei der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) anmelden. Werden zudem für die Öffentlichkeit Übertragungswege für Telekommunikationsdienstleistungen betrieben oder Mobilfunkdienstleistungen, Satellitenfunkdienstleistungen und Sprachtelefonie angeboten, benötigt das jeweilige Unternehmen eine entsprechende Lizenz von der Behörde. Die RegTP veröffentlicht regelmäßig ihre Liste der Telekommunikationsunternehmen. Gegenwärtig sind hier etwa 2.060 Unternehmen registriert (vgl. Abbildung 2-12).

Abbildung 2-12: Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen



Quelle: RegTP

²⁰ Vgl. Statistisches Bundesamt (2003), S. 20 f.

Aussagen über den Zustand des Wettbewerbs im Telekommunikationssektor lassen sich jedoch nicht alleine auf Grund der Anzahl der hier tätigen Unternehmen treffen. Es bedarf hierfür vielmehr einer Differenzierung des Sektors nach funktionalen Marktsegmenten. Die Monopolkommission, die durch das TKG gesetzlich beauftragt ist, regelmäßig den Zustand des Wettbewerbs in der Telekommunikation zu beurteilen, um mögliche Rückführungspotenziale der Regulierung zu identifizieren, unterscheidet fünf funktionale Marktsegmente: den *Vorleistungsmarkt*, die Festnetzsegmente *Teilnehmeranschlüsse und Ortsgespräche*, *Inlandsferngespräche* und *Auslandsferngespräche* sowie den *Mobilfunkmarkt*.²¹ In ihrem letzten Gutachten vom Herbst 2001 diagnostiziert die Kommission zum Teil deutlich unterschiedliche Wettbewerbsintensitäten in diesen Marktsegmenten.

Auf dem Markt für Vorleistungen besteht für die neuen wettbewerblichen Unternehmen eine erhebliche Abhängigkeit von der DTAG im Bereich des entbündelten Zugangs zur Teilnehmeranschlussleitung (TAL)²², bei regionalen und lokalen Zusammenschaltungsleistungen, bei lokalen Mietleitungen und bei Fakturierungs- und Inkassoleistungen. Auf Fernnetzebene besitzen die Wettbewerber dagegen bereits im größeren Umfang eigene Netze. Bei der Zuführung und Terminierung des inländischen Fernverkehrs und bei der internationalen Terminierung sind sie daher weit weniger auf die Vorleistungen des Incumbent angewiesen. Auf den Haupttrassen des Fernnetzes, vor allem zwischen städtischen Ballungszentren konkurrieren mehrere Netze mit derzeit ausreichend freien Kapazitäten miteinander.

Auch auf den Endkundenmärkten im Festnetz zeigt sich dieses zweigeteilte Bild: Im Orts- und Teilnehmeranschlussbereich herrscht wenig oder kein nennenswerter Wettbewerb, während im Fern- und internationalen Bereich durchaus wettbewerbliche Märkte anzutreffen sind.

Obwohl im Jahre 2002 bundesweit über 60 wettbewerbliche Anbieter auf dem Markt für Teilnehmeranschlüsse und Ortsgespräche aktiv waren, besitzt die DTAG hier immer noch einen Marktanteil von 95,6%.²³ Eine Dopplung der vorhandenen lokalen Netzinfrastruktur wäre für die Wettbewerber auf Basis der nachgefragten Kapazitäten und Bandbreiten höchst unwirtschaftlich. Von daher können Wettbewerber Teilnehmeranschlüsse meist nur durch eine Anmietung der Teilnehmeranschlussleitung (TAL) von der DTAG anbieten. Telefonanschlüsse über alternative vorhandene Infrastrukturen, wie beispielsweise das Kabelnetz, sind gegenwärtig noch äußerst selten. Entsprechend hat sich auch das Preisniveau für Anschlüsse und Ortsgespräche seit der Liberalisierung nicht wesentlich gesenkt. Im Gegenteil, für private Haushalte verteuerten sich die

²¹ Vgl. Monopolkommission (2001), S. 118 ff.

²² Die Teilnehmeranschlussleitung, zuweilen auch Kupferdoppelader genannt, ist die Telefonleitung, die vom Hauptverteiler der DTAG bis zur Telefonsteckdose des Kunden führt. Die wettbewerblichen Netzbetreiber können diese Leitung „entbündelt“ von der DTAG mieten, um über sie den Kunden an ihr Netz anzuschließen.

²³ Vgl. RegTP (2003), S. 19.

Preise für analoge Telefonanschlüsse jüngst um knapp 5%. Wegen der regulierten Mietkosten für die Vorleistung TAL, die oberhalb der Endkundenpreise der DTAG für analoge Anschlüsse liegen, konzentrieren sich einige Wettbewerber gänzlich auf die höherwertigen ISDN-Anschlüsse.

Vor diesem Hintergrund beurteilt die Monopolkommission die Wettbewerbsintensität bei den Teilnehmeranschlüssen und im Ortsnetz als gering. Erst auf längere Sicht könnte sich, nach Auffassung der Kommission, durch den Verkauf der Kabelnetze sowie durch wettbewerbsöffnende Entscheidungen der RegTP diese Situation verändern.²⁴

Ein weit intensiverer Wettbewerb hat sich bereits kurz nach der Marktöffnung auf den Märkten für inländische Ferngespräche sowie für Auslandsgespräche entwickelt. Die Wettbewerber konnten rasch nennenswerte Marktanteile gewinnen, hauptsächlich durch die Möglichkeit von sog. Call-by-Call Angeboten. Nach einem entsprechenden Rückgang des Marktanteils der DTAG in den Jahren 1998 und 1999 stabilisierte sich dieser allerdings mittlerweile auf hohem Niveau. Er lag im Jahre 2000 und 2001 bei den nationalen Ferngesprächen (bezogen auf Verbindungsminuten) bei knapp 60%. Bei den Auslandsverbindungen konnte die DTAG sogar Marktanteile zurückgewinnen - von 44% im Jahre 2000 auf 49% im Jahre 2001.²⁵ Nach Umsätzen erreicht der Incumbent jeweils einen etwas höheren Marktanteil. Hierin drücken sich die höheren Preise aus, die er auf Grund der vorhandenen Kundenbindungen durchsetzen kann. Was die Preisentwicklung angeht, so folgten den gravierenden Preissenkungen während der ersten Jahre nach Öffnung des Marktes leichte Preiserhöhungen für nationale Ferngespräche während des letzten Jahres. Die Preise für Auslandsgespräche blieben nach ebenfalls starken Senkungen weitgehend stabil.

Die Monopolkommission weist in ihrem Gutachten darauf hin, dass die bislang erzielte Wettbewerbsintensität in diesem Marktsegment aus mehreren Gründen durchaus gefährdet ist.

- Zum einen sind die wettbewerblichen Anbieter in hohem Umfang auf Vorleistungen der DTAG angewiesen. Nach Schätzungen der RegTP fließen rund zwei Drittel der Umsätze der Wettbewerber als Entgelte für Vorleistungen an den Incumbent weiter. Bei rund 30% Marktanteil nach Umsätzen, verbleiben nach Abfluss dieser Vorleistungsentgelte den Wettbewerbern lediglich eine eigene Wertschöpfung von 10% des Ferngesprächsmarktes. Ändern sich künftig die Entgelte und Bedingungen für die notwendigen Zusammenschaltungsvorleistungen, kann dies die Kalkulationsgrundlage der Wettbewerber kurzfristig zunichte machen.
- Zum zweiten ist die Ertragssituation der Wettbewerber äußerst schlecht. Die angebotenen Dienste zu stark gesunkenen Preisen erzielen kaum positive Deckungsbei-

²⁴ Vgl. Monopolkommission (2001), S. 125.

²⁵ Vgl. RegTP (2001), S. 180.

träge. Einige Unternehmen zogen sich bereits aus dem Markt für Call-by-Call zurück und mussten teilweise sogar Insolvenz anmelden. Auch die Insolvenz von global agierenden Großunternehmen wie WorldCom hat negative Auswirkungen auf den deutschen Markt.

- Eine dritte Gefahr für den noch jungen Wettbewerb ist die Tatsache, dass die Wettbewerber weit weniger als die DTAG über feste Kundenbindungen verfügen. Sie vermarkten ihre Dienste zum Großteil über Call-by-Call. Die Kunden müssen sich immer wieder neu für den Anbieter entscheiden und hierbei stellt der Preis den wichtigsten Wettbewerbsparameter dar. Diese Unsicherheit wirkt sich stark negativ auf die längerfristige Investitionsplanung der Unternehmen aus. Gleichzeitig besteht ein nicht unerhebliches Ausfallrisiko beim Inkasso durch die Deutsche Telekom, da diese bei Zahlungsverweigerung der Endkunden keine Mahnungen durchführt.
- Eine vierte Gefahr für den Marktanteil der Wettbewerber stellt die Möglichkeit des Incumbents dar, Dienste aus wenig wettbewerblichen Marktsegmenten, wie Teilnehmeranschlüsse und Ortsnetzleistungen mit wettbewerblichen Fernnetzdiensten zu bündeln, wie dies beispielsweise im Rahmen der XXL- oder AktivPlus-Tarife geschieht. Derartige Bündelprodukte erhöhen die Wechselkosten und verstärken so die Kundenbindung zum Incumbent. Ihre fast monopolistische Position im Markt für Teilnehmeranschlüsse kommt der DTAG zudem bei der Vermarktung von breitbandigen DSL-Anschlüssen zu Gute. Auf diese Weise konnte sich der Incumbent bereits eine neue marktbeherrschende Stellung auf einem wichtigen Zukunftsmarkt sichern. Von den knapp 3,3 Mio. breitbandigen Internet-Zugängen Ende 2002 waren etwa 93% DSL-Anschlüsse der DTAG, 6% DSL-Anschlüsse ihrer Wettbewerber und etwa 1,5% breitbandige Internet-Anschlüsse der Kabelnetzbetreiber.²⁶

Die Analyse der Festnetzsegmente zeigt, dass Wettbewerb nur in Teilbereichen besteht, dieser aber rückläufig oder zumindest stark gefährdet ist. Im Vergleich zur Situation in den ersten Jahren nach der Marktöffnung sind die Erwartungen an alternative Netzzugänge über Wireless Local Loop oder Powerline für die Sprachtelefonie deutlich gedämpft. Nach zahlreichen gescheiterten Markteintritten (fast alle WLL-Start-Ups mussten mittlerweile Insolvenz anmelden) und andauernden Verlusten vieler noch aktiver Wettbewerber ist die Situation auf der Finanzierungsseite der Unternehmen äußerst angespannt. Aktienemissionen fallen als Finanzierungsinstrument derzeit gänzlich aus. Nach dem dramatischen Kursverfall haben die Anleger gegenwärtig kein Vertrauen in Telekommunikationswerte. Auch die finanzielle Situation der DTAG ist nach internationalen Unternehmenskäufen mit nachfolgenden enormen Abschreibungen äußerst gespannt.

²⁶ Vgl. RegTP (2003), S. 21.

Deutlich anders stellt sich die Wettbewerbssituation im Mobilfunk dar. Bereits zur Einführung der digitalen D-Netze Anfang der 1990er Jahre wurde durch die Vergabe der zweiten Mobilfunklizenz an Mannesmann das Monopol gelockert. Mit den zwischenzeitlich ebenfalls aufgebauten beiden E-Netzen von E-plus und O₂ konkurrieren heute vier GSM-Netze und mehr als zehn netzunabhängige Service-Provider miteinander. Sowohl die RegTP, das Bundeskartellamt als auch die Monopolkommission betrachten den Mobilfunkmarkt in Deutschland als wettbewerblich organisiert.²⁷

Nach der Versteigerung von sechs Lizenzen zum Betrieb künftiger UMTS-Mobilfunknetze war zunächst zu erwarten dass sich der Wettbewerb noch weiter verschärft. Durch den Rückzug von Quam vom deutschen Mobilfunkmarkt sowie der Beschränkung von MobilCom auf die Aktivitäten als Service-Provider ist gegenwärtig jedoch nicht mehr mit einer Erhöhung der Netzbetreiberzahl zu rechnen. Branchenexperten rechnen zudem mit einem möglichen Zusammengehen von zweien der vier GSM- und künftigen UMTS-Netzbetreiber, so dass langfristig nur drei Mobilfunknetze miteinander konkurrieren.

Zum 1. November 2002 wurde die im Festnetz seit 1998 bereits praktizierte Rufnummernportabilität vom Regulierer auch auf den Mobilfunk ausgeweitet. Hierdurch soll der Wettbewerb um den Neuabschluss von Mobilfunkverträgen gefördert werden, denn für die Nachfrager entfallen die mit einem Nummernwechsel verbundenen Kosten.

Auch die Preisentwicklung während der letzten Jahre gibt Hinweise auf eine intensive Wettbewerbssituation auf dem Mobilfunkmarkt. Setzt man den Verbraucherpreisindex für Telefondienstleistungen im Mobilfunk für das Jahr 1997 auf 100, so ergibt sich im September 2002 ein Indexwert von 55,9.²⁸ Kostensenkungen, die durch die technische Entwicklung sowie durch höhere Netzauslastungen und Größenvorteile entstanden, wurden an die Kunden in Form sinkender Preise weitergegeben.

2.2 Politische Rahmensetzung

Mit der Liberalisierung des Telekommunikationssektors durch die Privatisierung der Deutschen Telekom sowie der Zulassung privater Wettbewerber ergaben sich für den Staat neue Steuerungsaufgaben.²⁹ Langfristiges Ziel der Liberalisierung ist es, einen funktionstüchtigen Wettbewerbsmarkt zu schaffen, der die optimale Allokation der Ressourcen gewährt. Dieser Wettbewerbsmarkt stellt sich in einem stark von Infrastruktur bestimmten Wirtschaftsbereich wie dem der Telekommunikation jedoch weder von alleine noch kurzfristig ein. Der marktbeherrschende Incumbent wäre ohne staatliche

²⁷ Vgl. Monopolkommission (2001), S. 66.

²⁸ Vgl. Statistisches Bundesamt, <http://www.destatis.de/indicators/d/tpi001aj.htm> am 3.12.2002 sowie Statistische Wochenberichte, Stand: 22.11.2002, S. 10; eigene Umrechnung des Basisjahres.

²⁹ Vgl. Witte (1998), S. 6-38 ff.

Eingriffe in einer Position, in der er die Markteintritte von Konkurrenzunternehmen, die auf den Zugang zu und die Zusammenschaltung mit dessen Infrastruktur angewiesen sind, weitgehend verhindern kann. Ohne staatliche Steuerung drohte daher ein privates Monopol, der „worst case“ der Ordnungspolitik.

Vor diesem Hintergrund entstand das Telekommunikationsgesetz (TKG), das von Juli 1996 bis Januar 1998 schrittweise in Kraft getreten ist. Mit diesem Gesetz wurde erstmals der Begriff der Regulierung in die deutsche Gesetzgebung eingeführt. Das Wesen der Regulierung ist ein staatlicher Eingriff unterhalb der Gesetzgebung. Mit dem TKG wurden die längerfristig gültigen rechtlichen Rahmenbedingungen gelegt, die im Rahmen von Regulierungsentscheidungen kurzfristig auf aktuelle und konkrete Probleme angewendet werden.

Zur Durchführung der sektorspezifischen Regulierung wurde als Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministerium für Wirtschaft 1998 die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post eingerichtet. Ihr Aufgabenbereich erstreckt sich neben der Telekommunikation auch auf den Postmarkt, dessen Liberalisierung ebenso vorangetrieben werden soll. Hervorgegangen ist die Behörde aus dem früheren Bundesministerium für Post und Telekommunikation (BMPT) und dem Bundesamt für Post und Telekommunikation (BAPT).

Im Vorfeld der sog. Postreform III gab es eine politische Diskussion darüber, ob eine sektorspezifische Regulierungsinstitution geschaffen oder die TK-Regulierung dem Bundeskartellamt übertragen werden sollte. Der grundsätzliche Regulierungsansatz auf dem TK-Markt geht jedoch weit über die Fusionskontrolle und die ex-post Missbrauchsaufsicht des GWB hinaus und besitzt eine hohe Sektorspezifität, so dass sich der Gesetzgeber für die Einrichtung einer separaten Behörde entschieden hat.

Wesentliche Merkmale der Regulierungsentscheidungen der Regulierungsbehörde sind:³⁰

- Die Entscheidungen werden durch Beschlusskammern gefasst.
- Die unmittelbar betroffenen Unternehmen können beteiligt und die vom Verfahren berührten Wirtschaftskreise können beigeladen werden.
- Die Entscheidungen der RegTP basieren auf dem TKG und dem Postgesetz und sind rechtlich überprüfbar.
- Entscheidungen der Regulierungsbehörde können im Falle eines Rechtsstreit von der Aufsichtsbehörde Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) nicht aufgehoben werden. Eine sogenannte Ministerentscheidung ist, abweichend von

³⁰ Vgl. RegTP, www.regtp.de, Stand 7.1.2003.

den Regelungen im Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB), nicht vorgesehen.

- Es findet kein Widerspruchsverfahren statt.
- Gegen die Entscheidung der Regulierungsbehörde kann unmittelbar vor den Verwaltungsgerichten geklagt werden. Klagen haben nicht automatisch aufschiebende Wirkung.

Mit diesen Verfahrensmerkmalen besitzt die Regulierungsbehörde eine relativ große institutionelle Unabhängigkeit von tagespolitischer Einflussnahme. Insbesondere der sofortige Vollzug der Regulierungsentscheidungen stellt in der Praxis ein gewichtiges Steuerungsinstrument dar.

In Fällen in denen von den Betroffenen der Rechtsweg gegen die Regulierungsentscheidungen beschränkt wird, werden die Entscheidungen vom Verwaltungsgericht Köln, vom Oberverwaltungsgericht Münster bzw. vom Bundesverwaltungsgericht in Leipzig geprüft und gegebenenfalls korrigiert.

Die grundsätzlichen Aufgabenbereiche der RegTP zur Regulierung der TK- und Postmärkte umfassen

- die Wahrung der Interessen der Nutzer (Verbraucherschutz) auf dem Gebiet der Telekommunikation, der Post und des Funkwesens sowie die Wahrung des Fernmeldegeheimnisses,
- die Sicherstellung eines chancengleichen und funktionsfähigen Wettbewerbs, auch in der Fläche, auf dem Telekommunikations- und Postmarkt,
- die Sicherstellung einer flächendeckenden Grundversorgung mit Telekommunikations- und Postdienstleistungen (Universaldienstleistungen) zu erschwinglichen Preisen,
- die Förderung von Telekommunikationsdiensten bei öffentlichen Einrichtungen,
- die Sicherstellung einer effizienten und störungsfreien Nutzung von Frequenzen, auch unter Berücksichtigung der Belange des Rundfunks und
- die Wahrung der Interessen der öffentlichen Sicherheit.

Daneben vergibt die RegTP TK- und Postlizenzen nach den Bestimmungen des TKG bzw. Postgesetzes, verwaltet knappe Ressourcen wie Frequenzen und Rufnummern, wirkt mit bei Standardisierungsprozessen, klärt Funkstörungen auf, beobachtet den Markt und berät die Bürger über neue Regelungen und deren Auswirkungen.

Keine Zuständigkeit besitzt die Regulierungsbehörde bei der Medienregulierung. Diese wird auf Grund der Kulturhoheit der Länder durch 15 Landesmedienanstalten durchgeführt. Die zunehmende Konvergenz von Telekommunikations- und Mediendiensten, beispielsweise bei den Breitbandkabelnetzen oder beim digitalen Rundfunk, erfordert eine immer stärkere Abstimmung der Regulierungsinstanzen.

Die Regulierungsbehörde muss der Bundesregierung und der Öffentlichkeit alle zwei Jahre einen Tätigkeitsbericht vorlegen (zuletzt im Dezember 2001 für die Jahre 2000 und 2001). Sie veröffentlicht weiterhin regelmäßig Jahres- und Halbjahresberichte sowie Berichte zu speziellen Themengebieten, wie beispielsweise zum Ortsnetzettbewerb 2000.

Darüber hinaus hat sich der Gesetzgeber selbst verpflichtet, regelmäßig zu überprüfen, ob der Wettbewerb bereits "funktionsfähig" ist, d.h. sich auch ohne die Unterstützung durch die sektorspezifische Regulierung selber trägt. Für diese Überprüfung wird nach § 81 Abs. 3 TKG alle zwei Jahre von der Monopolkommission eine Stellungnahme eingeholt.³¹

Aktuelle Maßnahmen, mit denen die Regulierungsbehörde den Wettbewerb weiter antreiben möchte sind das Resale von Anschlüssen, Call-by-Call im Ortsnetz sowie die Rufnummerportabilität im Mobilfunk.

Die sektorspezifische Regulierung des TK-Marktes stellt keinen nationalen Alleingang dar, sondern ist eingebettet in einen europäischen Rechtsrahmen. Die politische Steuerung auf europäischer Ebene nahm ihren Anfang im 1987 veröffentlichten Grünbuch zur Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes.³² Sie durchlief einige bedeutende Stufen, u.a. den ersten Aktionsplan der EU zur Informationsgesellschaft von 1994 und die Schaffung eines gemeinsamen Rechtsrahmens im Kommunikationsbericht 1999.³³ Die jüngste Stufe der europäischen Telekommunikationspolitik ist die Reform des EU-Regulierungsrahmens für elektronische Kommunikationsdienste, die im Februar 2002 vom Ministerrat beschlossen wurde und die bis zum Sommer 2003 in nationales Recht eingearbeitet werden muss (vgl. Abschnitt 3.3).

Auch weitere internationale Vereinbarungen üben einen gewichtigen Einfluss auf die politische Steuerung des Telekommunikationssektors aus. Eine der wichtigsten internationalen Vereinbarungen stellt das im Rahmen der WTO geschlossene "Allgemeine Abkommen über den Handel mit Dienstleistungen (GATS)" dar, das einen weltweiten Markt für Telekommunikationsdienste hervorbringen soll. Protektionistische Maßnahmen sollen hierdurch weitgehend ausgeschlossen werden. Dies betrifft auch die regulative Festlegung von technischen Normen. Während bei der Ausschreibung der Lizen-

³¹ Vgl. Hellwig (2002), S. 172 ff.

³² Vgl. <http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/l24100.htm>.

³³ Vgl. <http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/l24216.htm>.

zen für die D-Mobilfunknetze eine Festlegung auf den GSM-Standard möglich war, sind die sog. UMTS-Lizenzen genaugenommen nicht auf den UMTS-Standard beschränkt, sondern alle „terrestrische(n) Mobilfunksysteme der dritten Generation, die durch die ITU in der entsprechenden ITU-R-Empfehlung IMT.RSPC (Radio Interface Specifications) aufgenommen sind“³⁴ müssen im Rahmen dieser Lizenz zugelassen werden.

2.3 Akteursgruppen und ihre Interessenvertretungen

Die Akteure auf dem Telekommunikationssektor lassen sich entsprechend ihrer Rollen den drei Obergruppen Anbieter, Nachfrager und Regulierer zuordnen. Nachdem die Institutionen zur staatlichen Regulierung im vorangegangenen Abschnitt dargestellt wurden, werden im Folgenden die wichtigsten Akteursgruppen auf den beiden Marktseiten Angebot und Nachfrage identifiziert.

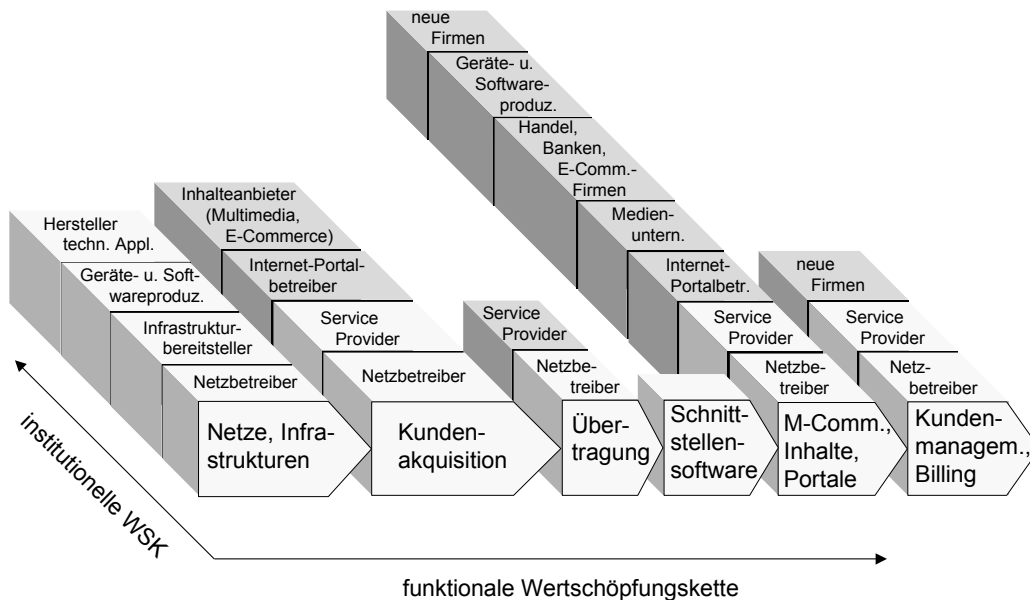
Sowohl innerhalb der Gruppe der Anbieter als auch der Nachfrager existieren zum Teil gravierende Unterschiede in Hinblick auf die individuellen Markt- und Machtpositionen sowie die Interessenslagen. Um ihre jeweiligen Interessen gebündelt zu artikulieren sowie um gezielt und effizient Einfluss auf die politische Gestaltung nehmen zu können, sind die Akteure im Telekommunikationssektor in zahlreichen Verbänden organisiert.

2.3.1 Anbieter

Auf der Anbieterseite lassen sich die Akteure idealtypischerweise entsprechend den Stufen der TK-Wertschöpfungskette unterscheiden. In Abbildung 2-1 sind die Akteure der klassischen Telekommunikationsbranche (helle Kästen) um die Dienste- und Inhaltenanbieter (dunklere Kästen) ergänzt, die mit zunehmender Breitbandigkeit im Telekommunikationssektor eine größere Rolle einnehmen. Je nach Wertschöpfungstiefe decken die Anbieter einen oder mehrere Stufen dieser Kette ab. Die drei wichtigsten Akteursgruppen auf der Anbieterseite sind die Hersteller von Infrastruktur und Endgeräten, die Betreiber der Netze und die Anbieter von Inhalten.

³⁴ RegTP (2000), S. 5.

Abbildung 2-13: Funktionale und institutionelle TK-Wertschöpfungskette



Quelle: Büllingen/Stamm (2001), S. 39.

Die Netzbetreiber als zentrale Akteursgruppe auf der Anbieterseite sind sehr divers. Unter ihnen nimmt die Deutsche Telekom als Incumbent eine dominierende Stellung ein. Das Unternehmen ist sowohl Festnetzbetreiber mit umfassenden Angeboten für Geschäfts- und Privatkunden (T-Com, T-Systems), Mobilfunknetzbetreiber (T-Mobile) als auch Internet-Service-Provider (T-Online).

Die DTAG besitzt auch fünf Jahre nach der Marktöffnung eine marktbeherrschende Position und ist somit primäre Adressatin der ex-ante Regulierung durch die Regulierungsbehörde. Zur Wahrung ihrer Interessen unterhält sie eine umfangreiche Regulierungsabteilung sowie eine Hauptstadtrepräsentanz. Auf Grund ihrer Größe ist die Telekom in der Lage, ihre Forderungen im politischen Meinungsbildungsprozess meist selbst zu artikulieren. Auf europäischer Ebene ist die DTAG Mitglied in der European Telecommunications Network Operators' Association (ETNO), einem Verband der europäischen Incumbents.³⁵

Bei den Wettbewerbern unter den Netzbetreibern handelt es sich um zum Teil recht unterschiedlich ausgestattete und positionierte Unternehmen. Es gibt Fern- und Daten-netzbetreiber wie BT Ignite, Colt Telecom oder mediaWays, die nur Großkunden adres-

³⁵ Vgl. www.etno.be.

sieren, bundesweit aktive Fern- und Anschlussnetzbetreiber wie Arcor, die auch auf dem Privatkundenmarkt aktiv sind und City-Carrier, die Geschäfts- und Privatkunden innerhalb einer Region oder Stadt versorgen. Daneben bieten Kabelfernsehnetsbetreiber (Regionalgesellschaften mit der Netzebene 3 sowie Netzebene 4 Betreiber) außer Fernsehen auch zunehmend Internet- und Telefondienste an. Weiterhin sind Mobilfunknetzbetreiber zu nennen, sowie möglicherweise künftig sog. Mobile Virtual Network Operators (MVNO), die fremde Netze nutzen, aber dem Kunden gegenüber wie Netzbetreiber auftreten.

Neben den Unternehmen mit eigener Netzinfrastruktur sind die Serviceprovider und Reseller wie debitel oder MobilCom als Anbieter von Mobil- und Festnetzdiensten aktiv. Die Grenze zwischen Service Providern und Netzbetreibern ist relativ fließend, da Serviceprovider zunehmend auch in eigene Netzelemente investieren.

Der wichtigste Verband für die wettbewerblichen Netzbetreiber ist der Verband der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten e.V. (VATM). In ihm sind Mobilfunk-, Festnetz- und Mehrwertdienste-Anbieter organisiert, die rund 80% des Umsatzes der wettbewerblichen TK-Unternehmen erwirtschaften.³⁶ Die Mitgliederstruktur des VATM ist relativ heterogen, so dass selten mit einer Stimme gesprochen werden kann. Große Netzbetreiber wie Arcor oder ISP wie AOL betreiben parallel ihre eigene Lobbyarbeit.

Auf Grund der besonderen Situation der City Carrier, als wettbewerbliche Netzbetreiber mit gewichtiger eigener Infrastruktur im Anschlussnetz, sind diese in einem eigenen Verband, dem Bundesverband der regionalen und lokalen Telekommunikationsgesellschaften e.V. (BREKO) organisiert.³⁷ Ein Großteil der 45 BREKO Mitglieder ist gleichzeitig auch direkt oder indirekt über ihre Mutterunternehmen im VATM vertreten.

Die privaten Betreiber von Fernsehkabelnetzen sowie Systemhersteller im Kabelnetzbereich organisieren sich in den Verbänden ANGA Verband privater Kabelnetzbetreiber e.V. sowie im Fachverband für Rundfunkempfangs- und Kabelanlagen (FRK).³⁸ Die regionalen Kabelnetzbetreiber der Netzebene 3 KDG, ish, iesy und Kabel-BW gründeten Anfang 2003 den Deutschen Kabelverband e.V.³⁹ Auf europäischer Ebene sind die großen Kabelnetzbetreiber (KDG, ish, iesy, TeleColumbus) in der European Cable Communication Association (ECCA) organisiert.⁴⁰

Die Mobilfunknetzbetreiber unterhalten gemeinsam das Informationszentrum Mobilfunk e. V. (IZMF), als Reaktion auf die gesellschaftliche Diskussion über gesundheitliche Risiken durch die elektromagnetischen Felder (EMF) des Mobilfunks.⁴¹ Trotz eines feh-

³⁶ Vgl. www.vatm.de.

³⁷ Vgl. www.brekoverband.de.

³⁸ Vgl. www.anga.de, sowie www.kabelverband-frk.de.

³⁹ Vgl. www.deutscher-kabelverband.org

⁴⁰ Vgl. www.ecca.be.

⁴¹ Vgl. www.izmf.de.

lenden wissenschaftlichen Kausalitätsnachweises droht die EMVU-Diskussion die Nachfrage nach mobilen Kommunikationsdiensten zu beeinträchtigen.

Etwa 60 Hersteller, Forschungsorganisationen, Energieversorger und Netzbetreiber weltweit, die Aktivitäten im Bereich Powerline Communication (PLC) unterhalten, haben sich zum PLC Forum mit Sitz in Interlaken (Schweiz) zusammengeschlossen.⁴²

Als Verband für die gesamte Informationswirtschaft vertritt der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e.V. (BITKOM) rund 700 Mitglieder, darunter auch die Deutsche Telekom, Arcor und weitere wichtige Telekommunikationsunternehmen. Im europäischen Vergleich stellt BITKOM den größten nationalen Informationswirtschaftsverband dar.⁴³

Die speziellen Interessen der Anbieter von Inhalten und aller Unternehmen, die im Internet wirtschaftliche Wertschöpfung betreiben, werden durch das eco Forum – Verband der deutschen Internetwirtschaft e.V. vertreten.⁴⁴ Hier sind ISP-Unternehmen wie AOL, Portalbetreiber wie Lycos, electronic payment Unternehmen wie PAGO und auch Netzbetreiber wie Arcor oder QSC organisiert.

Die Interessen der Hersteller von Infrastruktur und Endgeräten werden durch den Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (VDE) und den Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) e.V. vertreten. Technische Normen und Sicherheitsbestimmungen werden durch die Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (DKE) erarbeitet.⁴⁵

Auch der Deutsche Industrie und Handelskammertag (DIHK) als Spitzenorganisation aller Industrie- und Handelskammern vertritt durch seinen Fachbereich Telekommunikation und Multimedia die Interessen der Telekommunikationswirtschaft.⁴⁶

2.3.2 Nachfrager

Auf der Nachfrageseite sind die beiden Akteursgruppen der geschäftlichen Nachfrager und der privaten Nachfrager anzutreffen. Während die geschäftlichen Nutzer recht individuelle Ansprüche und Bedarfe an die Telekommunikation besitzen und je nach Unternehmensgröße entsprechend hohe Budgets hierfür ausgeben, zeichnen sich die privaten Nutzer durch wesentlich kleinere TK-Budgets und eine hohe Anzahl aus.

Die Interessen der privaten Nachfrager lassen sich daher deutlich schlechter organisieren, so dass sie zusätzlich durch gesetzliche Regelungen, wie beispielsweise durch die Telekommunikationskundenschutzverordnung (TKV), geschützt sowie durch öffentlich geförderte Verbraucherschutzorganisationen vertreten werden. Die wichtigsten Interessenvertreter der privaten Konsumenten von Telekommunikationsdiensten finden sich

⁴² Vgl. www.plcforum.org.

⁴³ Vgl. www.bitkom.org.

⁴⁴ Vgl. www.eco.de.

⁴⁵ Vgl. www.vde.de, www.zvei.de sowie www.dke.de.

⁴⁶ Vgl. www.dihk.de.

bei den Verbraucherzentralen und ihrem Bundesverband (vzbv) sowie bei der Stiftung Warentest.⁴⁷

Die gewerblichen Nachfrager sind zum Teil auf Grund ihrer Größe in der Lage, ihre Interessen eigenständig zu artikulieren. Daneben fungiert der TELECOM e.V. als branchenübergreifender Verbraucherschutzverband der Anwender der geschäftlichen Telekommunikation.⁴⁸

Ein Forum mit Vertretern aller Akteursgruppen zur Diskussion von aktuellen Themen in der Telekommunikation stellt der Arbeitskreis Kommunikationsanwendungen / -Technologie (AKKT) dar. Mitglieder dieses Arbeitskreises sind zahlreiche Wirtschaftsverbände als Vertreter der Anwender sowie Netzbetreiber, das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit und die Regulierungsbehörde.⁴⁹

2.4 Engagement der Energie- und Wasserversorger in der Telekommunikation

Die öffentlichen Energie- und Wasserversorgungsunternehmen, denen es bereits zu Monopolzeiten erlaubt war über eigene Telekommunikationsnetze zu verfügen, zählten mit zu den größten Spielern, die nach der Liberalisierung auf dem TK-Markt und der Aufhebung des Monopols für Sprachdienste am 1. Januar 1998 tätig wurden. Zu unterscheiden war dabei zwischen den überregional tätigen Energieversorgungsunternehmen (RWE, VEBA, VIAG und EnBW) und den regionalen Versorgungsunternehmen und Stadtwerken.

Die überregionalen Energieversorgungsunternehmen wollten ihre vorhandenen TK- und Steuerungsnetze nutzen, um in die vielversprechende TK-Branche einzusteigen. Zur Finanzierung dieses Engagements konnten sie u.a. auf Milliardenrückstellungen, die sie für die Entsorgung atomarer Abfälle und für den Abriss ihrer Atomkraftwerke hatten bilden müssen, zurückgreifen. RWE gründete, nach mehrmaligem Partnerwechsel (Mannesmann, VIAG), zusammen mit VEBA den Festnetzbetreiber o.tel.o, VIAG den Fest- und Mobilfunknetzbetreiber Interkom und EnBW den regionalen Carrier Tesion.

Im Gegensatz zu den überregionalen Energieversorgungsunternehmen, die über Milliardenbeträge für den Aufbau einer eigenen landesweiten Infrastruktur verfügen konnten, stützten sich die regionalen Versorgungsunternehmen und Stadtwerke primär auf ihre bereits vorhandene Infrastruktur. Diese bestand vor allem aus städtischen TK-Netzen, die eigentlich für den internen Kommunikationsverkehr von Stadtwerken, Verkehrsbetrieben, Behörden und Sparkassenfilialen aufgebaut worden waren. Auf Basis dieser günstigen Ausgangsposition entstanden Mitte der 90er Jahre, mit tatkräftiger

⁴⁷ Vgl. www.vzbv.de sowie www.stiftungwarentest.de.

⁴⁸ Vgl. www.telecom-ev.de.

⁴⁹ Vgl. www.akkt.de.

Unterstützung der regionalen Kreditinstitute, in fast allen Gemeinden regionale Telekommunikationsgesellschaften, wie z. B. accom Gesellschaft für Telekommunikationsnetze und -dienstleistungen mbH & Co. KG, AugustaKom Telekommunikation GmbH & Co. KG, AllgäuKom, BCC Braunschweiger Communication Carrier GmbH, BerliKomm Telekommunikationsgesellschaft mbH, BITel Gesellschaft für kommunale Telekommunikation mbH, BreisNet Telekommunikations- und Carrier-Dienste GmbH, citykom.münster GmbH Telekommunikationsservice, CNE Gesellschaft für Telekommunikation mbH, DOKOM Gesellschaft für Telekommunikation mbH, EWE TEL GmbH, HanseNet Telekommunikation GmbH, HEAG MediaNet GmbH, HeLi NET Telekommunikation GmbH & Co. KG, HL komm Telekommunikations GmbH, htp – Hannovers Telefon Partner GmbH, ISIS Multimedia Net GmbH & Co. KG, jetzt! Kommunikation GmbH & Co. KG, KielNET Gesellschaft für Kommunikation mbH, KomTel Gesellschaft für Kommunikations- und Informationsdienste mbH, LambdaNet Communications GmbH, LEWTeINet GmbH, Magdeburg-City-Com GmbH, MAINZ-KOM Telekommunikation GmbH, MK-Net Telekommunikationsgesellschaft mbH, M"net Telekommunikations GmbH, NEFkom Telekommunikation GmbH & Co. KG, NetCologne Gesellschaft für Telekommunikation mbH, Netcom Kassel Gesellschaft für Telekommunikation mbH, nordCom GmbH, osnatel GmbH, PANDATEL AG, pulsaar Gesellschaft für Telekommunikation mbH, 3T Telekommunikationsgesellschaft mbH, TeleBeL Gesellschaft für Telekommunikation Bergisches Land mbH, Téleos Gesellschaft für Telekommunikation und Netzdienste Ostwestfalen-Schaumburg mbH & Co. KG, teliko GmbH, Telsis GmbH, TMR Telekommunikation Mittleres Ruhrgebiet GmbH, TraveKom Telekommunikationsgesellschaft mbH, WOBKOM GmbH Wolfsburg und wücom Würzburger Telekommunikationsgesellschaft mbH.

Die kommunalen Träger und ihre privatwirtschaftlichen Partner versprachen sich von der Tätigkeit eigener Telekommunikationsunternehmen eine Attraktivitätssteigerung des jeweiligen kommunalen Standorts, neue Einnahmequellen für die kommunalen Haushalte, eine Modernisierung der Verwaltung und damit die Entwicklung zu mehr Bürgerfreundlichkeit.

Die komparativen Vorteile der öffentlichen Versorgungsunternehmen wurden vor der TK-Markt-Liberalisierung weit höher eingeschätzt, als sie tatsächlich realisiert werden konnten. Mit Blick auf die Energieversorger wurde vorsorglich in § 14 TKG geregelt, dass Unternehmen mit marktbeherrschenden Stellungen auf anderen Märkten, auf dem TK-Markt nur durch Gründung von rechtlich selbstständigen Tochterunternehmen tätig werden dürfen. Die Monopolkommission forderte damals sogar weit drastischere Einschränkungen. Sie schlug in ihrem Kommentar zum TKG-Entwurf für öffentliche Unternehmen sowie für Unternehmen mit Monopolstellungen in anderen Wirtschaftsbereichen eine Beschränkung auf 25% an Telekommunikationsunternehmen vor.⁵⁰

⁵⁰ Vgl. Monopolkommission (2001), S. 54.

Doch bereits ab 1999 zeigte sich, dass die Gewinnerwartungen viel zu hoch gesteckt gewesen waren. Hohe Verluste, hervorgerufen durch sinkende Gebühren, harte Kämpfe zwischen überregionalen und regionalen Anbietern und zusätzlich die Liberalisierung des deutschen Strommarktes, zwangen alle Energieversorgungsunternehmen zum Handeln. RWE und VEBA verkauften im April 1999 das Festnetzgeschäft und den Markennamen von o.tel.o an Mannesmann Arcor und EnBW AG verkaufte im September 2002 tesion Kommunikationsnetze Südwest GmbH & Co. KG an den Finanzinvestor Arques AG. Im Juli 1999 verkauften RWE und VEBA weiterhin den Fernsehkabelnetzbetreiber TeleColumbus an die Deutsche Bank (DB Investor). Die Veräußerungen der Anteile erfolgte aus heutiger Perspektive zu äußerst günstigen Zeitpunkten und brachten den Konzernen RWE und der heutigen E.on einen geschätzten Buchgewinn von rund 15 Mrd. Euro.⁵¹

Die regionalen Anbieter und ihre Gesellschafter reagierten durch Kooperationen und Fusionen oder durch Verkäufe an größere Netzbetreiber, um ihren Fortbestand zu sichern bzw. die getätigten Investitionen zu amortisieren. Derzeit existieren unterschiedliche Ausprägungen bei der Zusammenarbeit zwischen den City Carriern.

- In der Arbeitsgemeinschaft RegioNet kooperieren die Unternehmen EWE TEL GmbH (Oldenburg), HanseNet Telekommunikation GmbH (Hamburg), ISIS Multimedia Net GmbH & Co. KG (Düsseldorf), NetCologne GmbH (Köln), tesion Telekommunikation GmbH (Stuttgart) und versatel Deutschland GmbH & Co. KG (Dortmund) miteinander.
- Das Allgäu-Schwabennetz (AS) stellt ein Beispiel für eine regionale Fusion der City Carrier AugustaKom, LEW Telnet und AllgäuKom dar.
- In der Holding Tropolys GmbH sind alle City Carrier gebündelt, an denen das finnische Unternehmen Elisa Communications Corporation Anteile besitzt. Dies sind: ChemTel Telekommunikations GmbH (Chemnitz), citykom Münster GmbH, CNE Gesellschaft für Telekommunikation GmbH (Essen), DDKom Die Dresdner Telekommunikationsgesellschaft mbH, HANSACO Telekommunikations GmbH (Greifswald), HLkomm Telekommunikations GmbH (Leipzig, Halle), HU-KOM Telekommunikation GmbH (Hanau), jetz! Kommunikation GmbH & Co. KG (Jena, Gera), MAINOVA Telekommunikation GmbH (Frankfurt am Main), MAINZ-KOM Telekommunikation GmbH, meocom Telekommunikation GmbH & Co. KG (Oberhausen), pulsaar Gesellschaft für Telekommunikation mbH (Saarbrücken), RMN Telekommunikationsgesellschaft mbH (Frankfurt am Main), TeleBeL Gesellschaft für Telekommunikation Bergisches Land mbH (Wuppertal), TeleLev Telekommunikation GmbH (Leverkusen), Telenet Kommunikationsgesellschaft mbH (Potsdam), Tropolys Netz GmbH (Dresden) und Tropolys Service GmbH (Dortmund).

⁵¹ Vgl. „Eon verkauft Bouygues-Beteiligung mit hohem Buchgewinn“, FAZ vom 18.01.2003.

Daneben stellen größere City und Regio Carrier mitunter auch lohnende Übernahmeobjekte für bundesweit tätige Anbieter dar. Beispielsweise wurden ISIS Multimedia, wücom und Netcom Kassel inzwischen von (Mannesmann) Arcor sowie VEW Telnet von Versatel Deutschland GmbH übernommen.

Zu den gewichtigsten Vorteilen der City Carrier zählen die Marken mit einem hohen lokalen Identifikationsgrad sowie ihre Kundennähe. Die meisten lokalen Telefongesellschaften bieten Festnetzanschlüsse und ein breites Portfolio an Telekommunikationsdiensten sowohl Geschäfts- als auch Privatkunden an. Da beim Anschluss von Privatkunden die TAL von der DTAG zu einem regulierten Preis übernommen werden muss, der höher als der monatliche Grundpreis der DTAG für Analoganschlüsse liegt, beschränken sich die City Carrier zum Teil auf das Angebot der höherpreisigen ISDN-Anschlüsse. Mittlerweile bietet ein Großteil der City Carrier zudem DSL zum breitbandigen Internet-Anschluss an.

Anfang der neunziger Jahre wollten die Energieversorger VEBA, RWE und VIAG dem erfolgreichen Beispiel des Stahl- und Maschinenbaukonzerns Mannesmann folgen und sich auf dem neu entstandenen Mobilfunkmarkt engagieren. Nach einer langwierigen Partnerfindung entstanden 1993 das Mobilfunkunternehmen E-Plus, mit den Hauptgesellschaftern VEBA und RWE, und 1995 das Mobilfunkunternehmen VIAG Interkom, mit dem Hauptgesellschafter VIAG. In Folge der Liberalisierung des Strommarktes 1998 erlitten die Energieversorger massive Gewinneinbrüche in ihrem Energiegeschäft. Sie nutzen daraufhin die Euphorie auf dem Telekommunikationsmarkt um ihre Beteiligungen an E-Plus (im Jahr 2000 an niederländische Telefonkonzern KPN) und VIAG Interkom (im Jahr 2000 an British Telecom) gewinnbringend zu verkaufen und ihr Kerngeschäft zu stärken.

2.5 Aktuelle Herausforderungen für die Akteure

Auf dem Telekommunikationsmarkt sind sehr heterogene Akteure mit stark unterschiedlichen Ressourcen und entsprechend vielfältigen Problemen und Herausforderungen tätig. Alle gemeinsam stehen vor dem Problem, dass nach der Marktöffnung ein großer Boom entstand, der mit Erwartungen verbunden war, die sich heute als stark überzogen herausstellen. Diese übertriebenen Erwartungen, was Nachfrage- und Verkehrsentwicklung angeht, gingen in die Geschäfts- und Investitionspläne der Netzbetreiber ein und führten zum Aufbau von defizitären Überkapazitäten.

Unterstützung fand dieser Boom in den Kapitalmärkten, die den Sektor bis zum Sommer 2000 reichlich mit Kapital ausstatteten. Insbesondere Aktienemissionen stellten für Telekommunikationsunternehmen eine äußerst günstige Finanzierungsmöglichkeit dar. Aktienkurse entwickelten sich fern von traditionell üblichen Kurs-Gewinn-Verhältnissen und basierten letztlich auf einer reinen Technologieeuphorie.

Mittlerweile hat sich die Stimmung in den Unternehmen und an den Börsen dramatisch verändert. Die meisten Geschäftspläne konnten nach gefallen Endkundenpreisen und weniger stark gestiegener Nachfrage bei weitem nicht eingehalten werden. Die betriebswirtschaftliche Situation vieler Anbieter hat sich deutlich verschlechtert, da die Preise nahe bei den Grenzkosten liegen und damit kaum Deckungsbeiträge zur Abdeckung der Fixkosten erzielt werden können.⁵² Kurskorrekturen bei Telekommunikationsaktien von 90% sind seither keine Ausnahme und eine signifikante Anzahl von Unternehmen musste mittlerweile sogar Insolvenz anmelden. Auch Bilanzfälschungen, ob bei großen internationalen Unternehmen wie Worldcom oder beim deutschen Telematikdienstleister Comroad wurden öffentlich und entzogen der Branche weiteres Vertrauen der Geldgeber. In der Folge ist den TK-Unternehmen der Zugang zu Finanzierungsmöglichkeiten weitgehend verschlossen.

Für den größten Akteur auf dem deutschen Telekommunikationsmarkt, die Deutschen Telekom, stellt die Höhe der Verschuldung ein gewichtiges Problem dar. Auf der Ausgabenseite wurde mehrere Jahre lang eine Internationalisierungsstrategie mittels teurer Unternehmensakquisitionen verfolgt sowie Milliardeninvestitionen in UMTS-Lizenz und –Netzaufbau sowie den DSL-Ausbau getätigt, auf der Einnahmenseite scheiterten dagegen bislang Finanzierungsmaßnahmen wie die Börsenplatzierung der Mobilfunktochter T-Mobile oder der Verkauf der Breitbandkabelnetze an Liberty Media. Der Konzern ist aktuell mittels zahlreicher Maßnahmen darum bemüht, die Ratingagenturen vom Erfolg des Konsolidierungskurses zu überzeugen. Es werden Sparmaßnahmen aufgelegt, Personalreduktionen geplant und Geschäftsteile wie die Telefonbuchsparte sowie Immobilien verkauft.

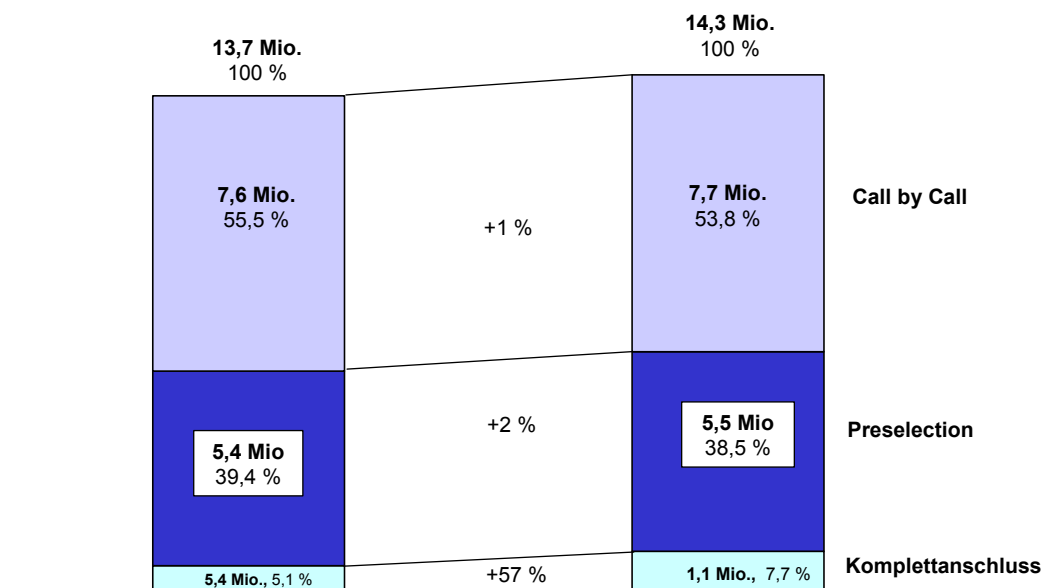
Im Gegensatz zu vielen privaten Netzbetreibern, ist die Finanzsituation der DTAG jedoch nicht als existenzbedrohend einzuschätzen. Für einige Wettbewerber bedeutete das Ende der Börseneuphorie aber mitunter das Ende ihres Bestehens. Insbesondere Anbieter, die sich auf Richtfunkanschlüsse oder auf internationale Backbone-Verbindungen spezialisiert hatten, mussten bereits vom Markt gehen. Ein besonderes Problem für die verbliebenen, aber hoch verschuldeten Netzbetreiber stellen jene Unternehmen dar, die nach einer Insolvenz von ihren Schulden befreit sind, weitergeführt werden und nun zu ruinösen Preisen konkurrieren können.

Bislang konnten die neuen Wettbewerber fast ausschließlich durch Preiswettbewerb gegenüber der DTAG konkurrieren. Die Deutsche Telekom konnte dagegen auch nach dem deutlichen Preisrückgang seit 1998 einen klaren Preisabstand zu den Wettbewerbern halten. Hier zeigt sich, dass Telekommunikation ein Erfahrungsgut darstellt und der Incumbent über den Vorteil eines Goodwill verfügt, die sich die Wettbewerber erst langsam erarbeiten müssen. So zeigten unter den privaten Kunden auch nur wenige die Bereitschaft ihren Telefonanschluss komplett zu wechseln. Die Wettbewerber können ihre Verbindungsdienste zum Großteil nur durch Carrier Selection wie Call-by-Call und

⁵² Vgl. Monopolkommission (2001), S. 53.

Preselection vermarkten. Bei Call-by-Call ist jedoch die Kundentreue besonders gering und der Preis bleibt wichtigstes Kriterium.

Abbildung 2-14: Nutzung der Dienste wettbewerblicher Netzbetreiber nach Zugangsart



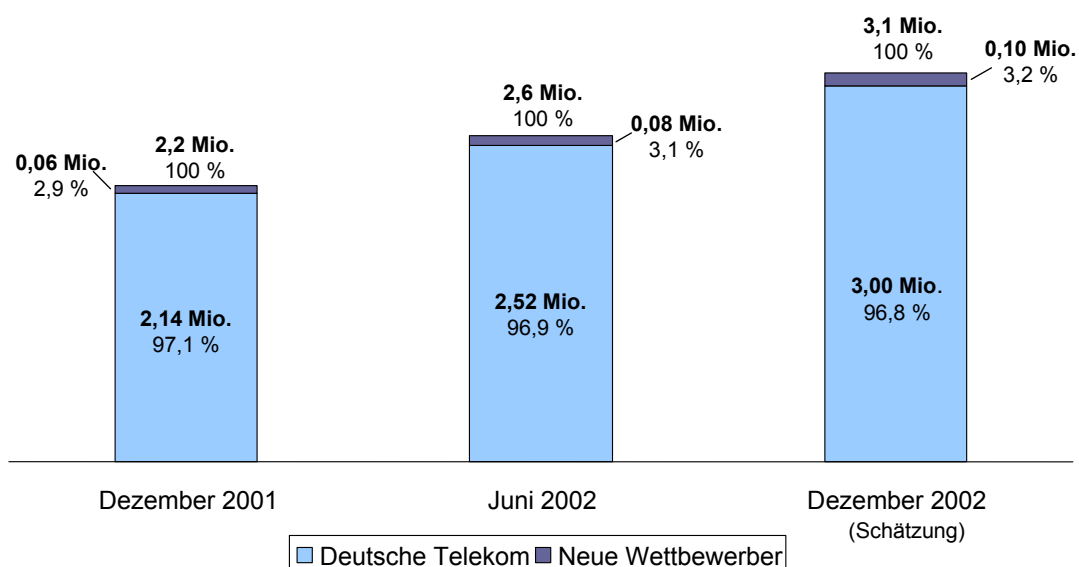
Quelle: VATM (2002)

Zudem macht den Wettbewerbern die sog. Preis-Kosten-Schere beim Teilnehmeranschluss zu schaffen. Für die Anmietung der entbündelten Teilnehmeranschlussleitung (TAL) müssen die Wettbewerber der DTAG neben einmaligen An- und Abschaltungsentgelten monatlich 12,48 Euro zahlen, während die DTAG ihren Kunden für den Analoganschluss monatlich netto nur 11,46 Euro bzw. ab Februar 2003 11,83 Euro berechnet. Da es sich um regulierte Vorleistungs- und Endkundenpreise handelt, lasten die Wettbewerber diese Preis-Kosten-Schere nicht nur der Telekom sondern auch dem Regulierer an. Als Konsequenz werden analoge Anschlüsse von den Wettbewerbern meist nicht mehr vermarktet.

Problematisch für die neuen Netzbetreiber sind auch Bündelprodukte, wie sie die Deutsche Telekom anbietet. Für ein höheres monatliches Entgelt werden beispielsweise geringere Minutenpreise angeboten. Auch der zukunftssträchtige breitbandige Dienst DSL konnte bislang fast ausschließlich nur in Verbindung mit dem Telefonanschluss vermarktet werden. Das sog. Line-sharing, d.h. die gemeinsame Nutzung einer TAL durch den Telefonprovider (unterer Frequenzbereich) und einem DSL-Provider (oberer Frequenzbereich) spielte bislang praktisch keine Rolle. Die Wettbewerber unterstellen der Deutschen Telekom, dass sie DSL zu Unterkostenpreisen anbietet, und so eine

Penetrationsstrategie fährt. Entsprechend konnte die Telekom bis Ende 2002 rund drei Millionen und die Wettbewerber nur 100.000 DSL-Anschlüsse vermarkten und es droht auf diesem wichtigen Zukunftsmarkt eine neue beherrschende Stellung des Incumbent.

Abbildung 2-15: Vermarktete DSL-Anschlüsse in Deutschland



Quelle: VATM (2002)

Obwohl die Wettbewerber nach eigenen Angaben seit der Marktöffnung rund 95 Mrd. Euro investiert⁵³ und damit auch einiges an eigener Netzinfrastruktur geschaffen haben, bleiben sie auf Jahre hinaus auf Vorleistungen der Deutschen Telekom und auf die Zusammenschaltung mit deren Netz abhängig. Wichtigste Vorleistungen sind hierbei die entbündelte TAL, die Terminierung von Telefongesprächen oder das Inkasso der Call-by-Call Dienste. Hier kommt es beinahe zwangsläufig zu Interessenkonflikten, die durch den Regulierer ausgeglichen werden müssen.

Der Gesetzgeber war bei der Ausgestaltung des TKG darum bemüht, Entscheidungen der RegTP ohne Widerspruchsverfahren und weitgehend mit sofortiger Wirksamkeit auszustatten. Allerdings beschränkt die Deutsche Telekom in der Praxis bei zahlreichen Entscheidungen den Rechtsweg und erzielte vor Gericht auch einstweiligen Rechtsschutz, so dass manche Entscheidungen für die Länge des Gerichtsverfahrens ausgesetzt blieben. In der sich schnell verändernden Telekommunikationswirtschaft kann eine mehrmonatige Verzögerung von Regulierungsentscheidungen, mit der damit verbunde-

⁵³ Vgl. VATM (2002), S. 3.

nen Unsicherheit über die Gerichtsentscheidung, für wettbewerbliche Angebote bereits das wirtschaftliche Aus bedeuten. Die Wettbewerber beklagen, dass der Incumbent an vielen Stellen auf den Faktor Zeit setzt. Auch bei der Bereitstellung von einzelnen Vorleistungen wurden in der Vergangenheit Fristen und Termine nicht eingehalten, so dass die Wettbewerber ihren Endkunden nicht die angebotene Leistung erbringen konnten.

Vor besonderen Herausforderungen stehen die Mobilfunknetzbetreiber. Zwar werden die GSM-Netze profitabel betrieben und mit 18 Mrd. Euro übertrifft ihr Umsatz inzwischen den Festnetzumsatz.⁵⁴ Allerdings sind sie durch die Ersteigerung der Lizenzen für die nächste Generation von Mobilfunknetzen (UMTS) für insgesamt rund 50,8 Mrd. Euro enorme finanzielle Verpflichtungen eingegangen. Bevor diese Lizenzen wirtschaftlich genutzt werden können, sind weitere milliardenteure Netzinvestitionen erforderlich. Mittlerweile wurde die Inbetriebnahme der neuen Netze bereits mehrfach verschoben und wird derzeit für Herbst 2003 erwartet. Probleme bereitet den UMTS-Netzbetreibern derzeit die Verfügbarkeit von technisch ausgereiften Endgeräten in ausreichend großer Stückzahl. Um die hohen Investitionen wieder zurückzugewinnen wird es notwendig sein, neue mobile Multimediaanwendungen zu entwickeln um mit deren Hilfe die durchschnittlichen Umsätze je Nutzer mindestens zu verdoppeln.

Die Serviceprovider im Mobilfunk befürchten mit der Einführung von UMTS eine Bedrohung ihres Geschäftsmodells. Während in den Lizenzbestimmungen der GSM-Netze die Vermarktung der Mobilfunkdienste über unabhängige Provider vorgesehen ist,⁵⁵ wurde bei den UMTS-Lizenzen auf diese Verpflichtung verzichtet. Es bleibt den künftigen UMTS-Netzbetreibern überlassen, ob sie Kooperationen mit den Service Providern eingehen.

Die Hersteller von Telekommunikationssystemen wurden vom Ende des Branchenbooms besonders hart getroffen. Während der letzten Jahre wurden insbesondere im Backbonebereich in Erwartung auf hohes Verkehrswachstum enorme Kapazitäten aufgebaut. Zudem benötigten die neuen Netzbetreiber Netzüberwachungsrechner, Vermittlungsrechner und Billingssysteme. Innerhalb kürzester Zeit musste die Industrie umfangreiche Systeme liefern und konfigurieren. Nachdem diese Anlagen nun laufen und über große Kapazitätsreserven verfügen, werden vor dem Hintergrund der mäßigen bis schlechten Ertragslage der Netzbetreiber auf absehbare Zeit keine nennenswerten Systeminvestitionen getätigt. Den Herstellern ist hierdurch innerhalb kurzer Zeit fast der gesamte Markt weggebrochen. Als einen Lichtblick verbleibt lediglich der Aufbau der UMTS-Netze. Bei der herstellenden Industrie werden deshalb zur Zeit massiv Fertigungs- und Forschungskapazitäten abgebaut.

⁵⁴ Vgl. VATM (2002), S. 23.

⁵⁵ Erst in jüngster Zeit konnte Debitel gerichtlich durchsetzen, neben den drei anderen Mobilfunknetzen auch die Dienste von O₂ vermarkten zu dürfen. Vgl. <http://www.teltarif.de/arch/2003/kw04/s9742.html>, Stand: 27.01.2003.

2.6 Partikularinteressen innerhalb der Telekommunikationsbranche

Auf Grund der Unterschiedlichkeit der Akteure, was Größe, Ressourcenausstattung oder Produktportfolio betrifft, sind Gruppen mit sehr unterschiedlichen und konfigierenden Partikularinteressen zu identifizieren.

Der größte Interessenkonflikt besteht zwischen der Deutschen Telekom als ehemaligem Monopolisten und den neu in den Markt eingetretenen Wettbewerbern. Damit die Wettbewerber eine Chance haben, auf dem Markt Fuß zu fassen, müssen Sie Vorleistungen vom Incumbent beziehen. Als Vermittler zwischen den Fronten ist es Aufgabe der Regulierungsbehörde, die Bedingungen für diesen Vorleistungsbezug festzulegen. Praktisch jede Regulierungsentscheidung beinhaltet einen Trade-off zwischen der Begünstigung der Wettbewerber und einer weniger starken Beeinträchtigung der Telekom.

Die Deutsche Telekom, als von der Regulierung betroffenes Unternehmen mit beträchtlicher Marktmacht, fordert auf Teilmärkten die Regulierung zurückzunehmen, sobald hinreichender Wettbewerb besteht. Dagegen fordern die Wettbewerber die Ex-ante Regulierung auch auf Datendienste auszuweiten. Die Mobilfunknetzbetreiber, die bislang nicht reguliert werden, fordern dass dies auch weiterhin so bleibt, während die Verbraucherschützer eine Preisregulierung der Terminierungsentgelte sowie der Roaming-Entgelte für notwendig halten.

Mit dem Aufbau von Netzinfrastruktur durch die Wettbewerber entstand seit der Marktöffnung eine weitere interne Konfliktlinie. Die neuen Netzeigner geraten zunehmend in eine Position, ebenfalls von den Regulierungsmaßnahmen negativ betroffen zu sein. Beispiel hierfür ist die Einführung von Call-by-Call im Ortsnetz. Werden zu geringe Vorleistungspreise für Interconnection im Ortsnetz festgelegt, befürchten insbesondere die City Carrier eine Entwertung ihrer Infrastruktur. Es entsteht somit eine Konfliktlinie zwischen den Unternehmen mit eigener Infrastruktur im Ortsbereich und den reinen Diensteanbietern und Fernnetzbetreibern, die Ortsnetzdienste vermarkten möchten.

Gleich mehrere Konfliktlinien sind auf dem Kabelmarkt zu erkennen. Bedingt durch die historische Trennung der Fernsehkabelnetze auf öffentlichen Grund (Netzebenen 2/3) und innerhalb von Häusern und Wohnanlagen (Netzebene 4) stehen sich heute zwei Netzbetreibergruppen mit unterschiedlichen Interessen gegenüber. Die Netzebene 3 wird zu einem großen Teil von der Deutschen Telekom betrieben, die sie jedoch vollständig verkaufen will.⁵⁶ Ohne Zugang zu den Haushalten ist diese Netzebene wirtschaftlich wertlos. Viele Netzebene 4 Betreiber sind gleichzeitig in der Lage, sich durch eigene Satellitenkopfstellen von der Netzebene 3 abzukoppeln. Bei einer technischen und wirtschaftlichen Integration beider Netzebenen kann das heutige Fernsehverteilnetz

⁵⁶ Nach Presseberichten konnte jüngst ein Vertrag über den Verkauf der Kabelgesellschaften mit einem Bankenkonsortium abgeschlossen werden. Vgl. „Kabelnetz-Verkaufserlös unter den Erwartungen der Telekom“ in FAZ vom 29.01.2003.

jedoch zu einem bidirektionalen Breitbandnetz ausgebaut werden, das als alternatives Anschlussnetz Wettbewerb zum PSTN schafft und zahlreiche neue Multimediadienste übertragen kann.

Ein weitere Konfliktlinie besteht zwischen den Kabelnetzbetreibern und den Fernsehsendern. Bislang wurde der Zugang für Fernsehsender zum Kabel alleine durch die Medienregulierung der Länder bestimmt. Durch die Digitalisierung erhalten die Netzbetreiber in beschränktem Umfang Einfluss auf ihr Programmangebot. Die Sender befürchten, dass die Kabelnetzbetreiber künftig monopolistische Preise für den Kabelzugang setzen können oder ihre digitalen Zusatzdienste nicht übertragen werden.

Schließlich besteht ein Interessenkonflikt zwischen Kabelunternehmen und Anbieter von Multimedia- und TK-Diensten. Die Diensteanbieter befürchten, künftig keinen Zugang zu aufgerüsteten Breitbandnetzen zu bekommen, während die (potenziellen) Kabelnetzbetreiber vor Aufrüstungsinvestitionen zurückschrecken, falls sie die aufgerüsteten Netze anschließend für unabhängige Diensteanbieter öffnen müssen.

2.7 Bedeutung der Nachhaltigkeit in der TK-Branche

In der öffentlichen Wahrnehmung besitzt der Telekommunikationssektor wie auch die gesamte Informations- und Kommunikationswirtschaft das Image einer „sauberen“ Branche. Im Vergleich zu den anderen Versorgungsbranchen, wo stoffliche Gewinnungs-, Transport- und Konsumprozesse mit schwerindustriellen Anlagen und Kraftwerken verbunden sind, werden in der Telekommunikation zunächst nur die immateriellen Dienstleistungen beachtet. Auf den ersten Blick ist beim Konsum dieser Dienstleistungen kein wesentlicher Verbrauch von Umweltressourcen erkennbar. Erst bei genauerer Analyse der notwendigen Ausrüstung - der für den Nutzer unsichtbaren Netzbestandteile auf der einen, wie auch der immer zahlreicher eingesetzten Endgeräte auf der anderen Seite - werden der Ressourcenbedarf und die mitunter verarbeiteten Giftstoffe ersichtlich. Noch weit komplexer und bislang wenig erforscht sind die materiellen Wirkungen auf die Umwelt durch den Einsatz der immateriellen Telekommunikation, also die Wirkungen über die Branche hinaus.⁵⁷

Möglicherweise wegen dieses oberflächlichen Images einer „sauberen“ Branche und in Verbindung mit dem jungen Alter vieler TK- und IT-Technologien, spielt insbesondere die ökologische Nachhaltigkeit im Telekommunikationssektor in der gesellschaftlichen wie fachlichen Diskussion bislang eine eher untergeordnete Rolle.⁵⁸

⁵⁷ Vgl. Zurkirch/Reichart (2002), S. 130.

⁵⁸ Definiert wurde Nachhaltigkeit im Rahmen dieser Untersuchung entsprechend den „Leitfragen zu den Elementen von Nachhaltigkeit“ der Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik (MUT) des Forschungszentrums Jülich als eine „Gleichgewichtung der Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales/Institutionen“.

Ein vergleichsweise hoher Stellenwert wird der Nachhaltigkeit beim größten Akteur auf dem deutschen Telekommunikationsmarkt, der Deutschen Telekom AG, eingeräumt. Eine nachhaltige Entwicklung in Bezug auf Ökonomie, Ökologie und Soziales ist erklärtermaßen im Unternehmensleitbild verankert. Für das Geschäftsjahr 2000/2001 wurde ein umfangreicher Nachhaltigkeitsbericht erarbeitet, in dem die Situation beschrieben und konkrete Ziele formuliert werden.⁵⁹ Da mit dem normalen Geschäftsbericht sowie dem Personalbericht die Aspekte Ökonomie und Soziales bereits umfassend behandelt werden, liegt der Schwerpunkt des Nachhaltigkeitsberichts beim Umweltschutz.

Auf Grund der dominierenden Stellung der DTAG auf dem TK-Sektor stellen die Umweltwirkungen, die von diesem Unternehmen ausgehen, bereits den Großteil der primären Umweltwirkungen der TK-Branche dar. Eine Auswahl der Kenngrößen ist in Tabelle 2-1 dargestellt.

Tabelle 2-1: Ausgewählte Kenngrößen der DTAG zur Nachhaltigkeit

	1997	1998	1999	2000
Energieverbrauch	3,99 Mrd. kWh	3,79 Mrd. kWh	3,49 Mrd. kWh	3,33 Mrd. kWh
davon Stromverbrauch	2,56 Mrd. kWh	2,68 Mrd. kWh	2,41 Mrd. kWh	2,35 Mrd. kWh
CO2-Emissionen	2,19 Mio. t	2,15 Mio. t	1,96 Mio. t	1,67 Mio. t
Anzahl der eingesetzten umweltgefährdenden Stoffe	1.858	632	571	469
Abfallaufkommen	103.000 t	103.000 t	75.000 t	79.000 t
Jahresfahrleistung	484,5 Mio. km	453,5 Mio. km	430,8 Mio. km	394,4 Mio. km
Mitarbeiter	191.000	179.000	196.000	227.000
Frauen in Führungspositionen	12,7 %	14,3 %	16,4 %	18,0 %

Quelle: DTAG, Nachhaltigkeitsbericht 2000/2001

Mit einem Stromverbrauch von rund 2,3 Mrd. kWh besitzt die DTAG einen Anteil von etwa 0,5% am Gesamtstromverbrauch in Deutschland. Der Anteil des Stromverbrauchs aller TK-Netzbetreiber dürfte sich entsprechend im Bereich von unter 1 % bewegen.

Im Rahmen des Nachhaltigkeitsberichtes der DTAG wurde die Umweltrelevanz der wichtigsten funktionalen Wertschöpfungsstufen qualitativ bewertet. Diese grobe Einschätzung in die Kategorien „keine“, „mittlere“ und „hohe“ Umweltrelevanz ist in Tabelle 2-2 dargestellt. Sie kann als stellvertretend für die primären Umweltwirkungen aller TK-Netzbetreiber angesehen werden.

⁵⁹ Vgl. Deutsche Telekom AG (2001).

Die Bemühungen der Deutschen Telekom um Nachhaltigkeit und gesellschaftliche Verantwortung hängt in starkem Maße mit der Größe, der Geschichte und der staatlichen (Teil-)Eigentümerschaft dieses Unternehmens zusammen. Es kann zunächst nicht davon ausgegangen werden, dass auch die neuen Wettbewerber Nachhaltigkeit in ihre Unternehmensleitbilder positionieren. Für diese dürfte die Etablierung im Markt und das kurzfristige Überleben weit vordringlicher sein. Ein allgemeines Problembewusstsein und eine Vorstellung über eine nachhaltige Telekommunikationswirtschaft sind gegenwärtig in der TK-Branche kaum verbreitet.

Tabelle 2-2: Wesentliche Umweltaspekte der Telekommunikation

	Energie	Rohstoffe	Wasser/ Abwasser	Abfall	Emissionen/ Abluft	Fläche	Lärm	EMF
Festnetz								
Netzinfrastruktur aufbauen und bereitstellen	●	●	◐	●	●	●	◐	○
Netzinfrastruktur betreiben	●	◐	◐	◐	◐	◐	◐	◐
Vertrieb von Produkten und Diensten	◐	◐	◐	◐	○	◐	○	○
Service	●	◐	○	◐	◐	◐	◐	○
Mobilfunk								
Netzinfrastruktur aufbauen und bereitstellen	●	●	○	●	◐	●	●	●
Netzinfrastruktur betreiben	●	○	○	○	◐	○	●	◐
Produkten und Dienste vermarkten	◐	●	○	●	●	○	◐	○
Onlinedienste								
Internet-Produkte und Services	●	◐	○	◐	○	◐	○	○
IT-Netze								
Planung, Realisierung und Betrieb von Netz- und Systeminfrastruktur	●	◐	◐	◐	◐	●	○	○
Netzservices, IT-Dienstleistungen und E-Business-Systemlösungen	●	○	○	◐	○	○	○	○

Quelle: Deutsche Telekom AG, Nachhaltigkeitsbericht 2000/2001

Ein Ansatz für eine Untersuchung der gesamten IuK-Wirtschaft, d.h. der Telekommunikation und der Informationstechnologie, wird unter dem Titel „The impact of ICT on sustainable development“ im EITO 2002 vorgestellt.⁶⁰ Neben einer systematisch-theoretischen Analyse werden in diesem Beitrag auch quantitative Aussagen zur Nachhaltigkeit gemacht. Es kommt der allgemein anerkannte Nachhaltigkeitsbegriff zur Anwendung, der auf einer Gleichgewichtung der Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales basiert. Entsprechend werden in einem Analyseschema diese drei Dimensionen parallel untersucht und im Hinblick auf ihre Wirkung im Sektor und darüber hinaus in primäre, sekundäre und tertiäre Effekte eingeteilt.

Die *primären* Effekte sind jene Effekte, die direkt bei der Bereitstellung und dem Betrieb der entsprechenden Netzsysteme sowie der Nutzung von Telekommunikationsdiensten mittels der Endgeräte verursacht werden. Die *sekundären* Effekte betreffen Auswirkungen auf Ökonomie, Ökologie und Soziales durch den ständigen Einsatz von Telekommunikation in anderen Branchen und Sektoren. Beispielsweise alle einschlägigen Effekte, die von E-Business ausgehen. Die *tertiären* Effekte schließlich sind die Gesamtheit jener Effekte, die auftreten wenn Telekommunikationsdienste massenhaft und über eine längere Zeit eingesetzt werden. Hier geht es beispielsweise um makroökonomische Trends wie die Abkopplung des Wirtschaftswachstums vom Energieverbrauch bis hin zu langfristigen Entwicklungen wie Veränderungen in der Siedlungsstruktur.

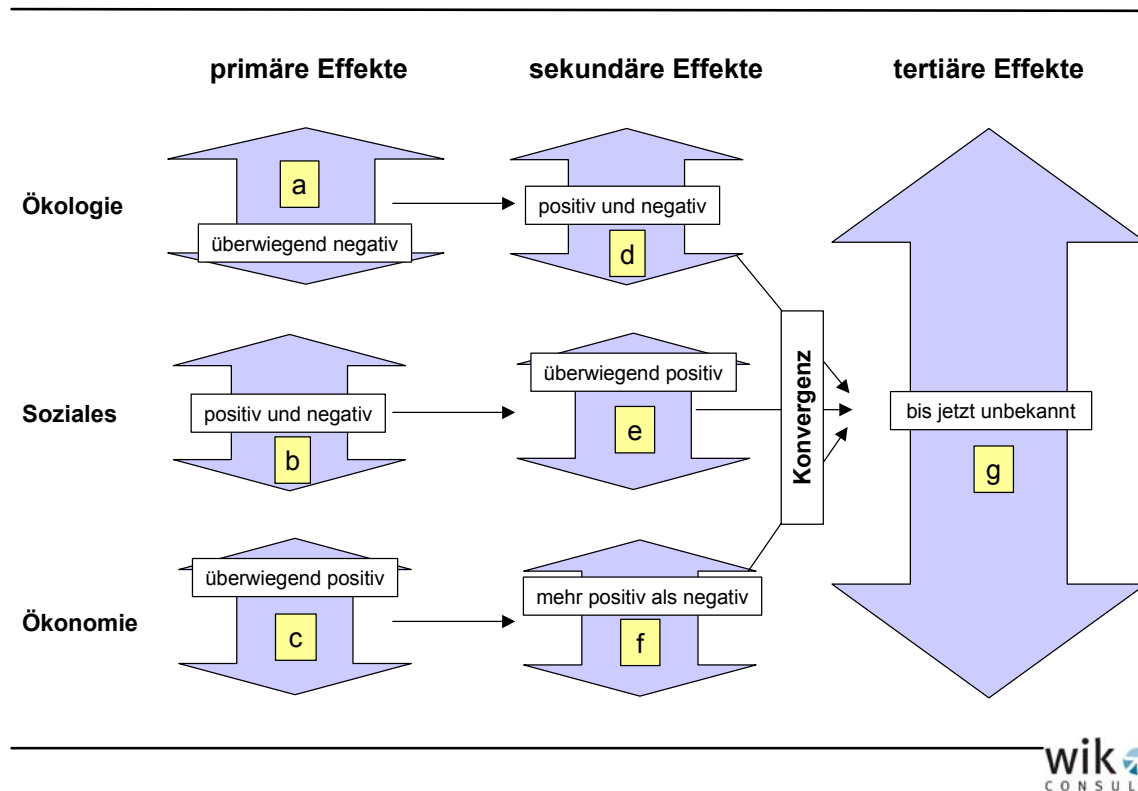
Einbezogen in die EITO Nachhaltigkeitsuntersuchung ist der gesamte IuK-Sektor, also auch der über Telekommunikationsdienste hinaus gehende Einsatz der Informationstechnologie. Im Zuge der Konvergenzentwicklung ist allerdings eine klare Trennung der Telekommunikation vom übergeordneten IuK-Sektor immer schwerer möglich. Die Vernetzung der Informationstechnologie ist bereits sehr weit fortgeschritten, so dass IT und TK-Dienste immer stärker verschmelzen.

Die Ergebnisse zur EITO Nachhaltigkeitsuntersuchung sind in Abbildung 2-16 zusammenfassend dargestellt. Was die primären ökonomischen Effekte betrifft, so überwiegen die positiven Auswirkungen (c). Hier zeigt sich, dass wirtschaftliche Gründe die wesentlichen Treiber für die Nutzung von IuK-Technologien sind. Auch wenn der Sektor gegenwärtig eine ökonomische Krise durchlebt, wird dies weniger auf die Technologie als auf die vorangegangenen Übertreibungen der Finanzmärkte zurückgeführt. Dagegen werden die primären ökologischen Effekte überwiegend negativ eingestuft (a). Obwohl bei der Produktion der Systeme weit weniger natürliche Ressource verbraucht werden und auch weniger Verschmutzung als in anderen Branchen entsteht, besitzt die Herstellung, der Betrieb und die Entsorgung der IuK-Ausrüstungen negative Auswirkungen auf die Umwelt. Die primären sozialen Effekte werden als ausgewogen beurteilt (b). Neuen Arbeitsplätzen im Sektor und dem Zugang zu Informationsnetzen für weite

⁶⁰ Vgl. EITO (2002), S. 250 ff.

Teile der Gesellschaft stehen die Probleme des Digital Divide, also des Ausschlusses eines Teils der Gesellschaft von dieser Entwicklung entgegen.

Abbildung 2-16: Nachhaltigkeitseffekte der IuK-Technologien



Quelle: EITO (2002), S. 280

Die sekundären Nachhaltigkeitseffekte des IuK-Einsatzes sind weit komplexer. Was die sekundären wirtschaftlichen Effekte betrifft, wird ebenfalls von mehr positiven als negativen Auswirkungen ausgegangen (f). IuK-Dienste bieten zusätzliche Möglichkeiten für wirtschaftliche Entwicklungen wie auch eine Erhöhung der Auswahl für die Nachfrager. International vernetzte Finanzmärkte bergen aber auf der anderen Seite das Risiko von größerer Volatilität. Die Märkte können aber auch gewichtige Treiber einer nachhaltigen Entwicklung werden, soweit künftig vermehrt Kapital in Unternehmen fließt, die ethische Grundsätze verfolgen sowie soziales und ökologisches Bewusstsein demonstrieren. Was die sekundären ökologischen Effekte betrifft, so stehen positive Auswirkungen, wie die Verkehrsreduzierung durch Telematik, negativen Effekten, wie ein höheres Transportaufkommen durch E-Commerce gegenüber (d). Die sekundären sozialen Effekte werden überwiegend positiv beurteilt (e). Vor allem das Internet bietet neue Chancen zur gesellschaftlichen Partizipation, solange die hierfür spezifischen Fähigkeiten vorhanden und Netzzugänge verfügbar sind.

Die langfristigen tertiären Effekte des verbreiteten Einsatzes von IuK-Technologien sind derzeit kaum abschätzbar (g). Möglich und auch anzustreben wäre ein Wirtschafts-

wachstum, das sich durch den vermehrten Einsatz von immateriellen Gütern vom Wachstum des Energie- und Ressourcenverbrauchs abkoppelt. Ebenso unklar ist bislang, ob die Penetration dieser Techniken die kulturelle und soziale Gleichheit fördert oder im Gegenteil die Unterschiede verstärkt. Gleichwohl bleibt es auch in Zukunft schwierig, die zu beobachteten Entwicklungen dem Einsatz der IuK-Technologien zuzuschreiben und vom Einfluss der weiteren gesellschaftlichen Megatrends abzugrenzen.

3 Aktuell identifizierbare Veränderungskräfte

Auf Basis von Marktbeobachtungen und Desktop-Research wurden die wichtigsten aktuell wirkenden Veränderungskräfte auf dem Telekommunikationsmarkt identifiziert und in ausführlichen Experteninterviews mit Vertretern exemplarischer Akteure diskutiert und validiert.

Bei den im Folgenden vorgestellten Veränderungskräften handelt es sich nicht um eine umfassende und in sich geschlossene Prognose der künftigen Entwicklung. Dies würde dem im Projektablauf vorgesehenen Szenario-Bildungsprozess vorgeifen. Vielmehr wird eine Bestandsaufnahme der heute wahrgenommenen Entwicklungstrends in den Bereichen Innovation, Nachfrage und Governance gegeben. Ergänzend werden einige exemplarische Entwicklungen mit Relevanz für die Nachhaltigkeit des Sektors vorgestellt.

3.1 Innovation

Das Tempo der Innovationen im Telekommunikationssektor hat sich während der letzten Jahre deutlich erhöht. Seit der Digitalisierung der Nachrichtenübermittlung nähert sich die Telekommunikationstechnologie rasant der Computertechnologie an. Zum Aufbau moderner Fest- und Mobilfunknetze werden heute schnelle Mikroprozessoren und Hochleistungsrechner benötigt. Auch die Endgeräte beinhalten immer höhere Rechenleistungen und größere Speichereinheiten.

Mit dieser Entwicklung geht auch das Innovationstempo der IT-Branche auf die Telekommunikation über. Die Entwicklungsgeschwindigkeit von Mikroprozessoren stellt einen zentralen Schrittmacher für Innovationen in den Übertragungsnetzen und den Endgeräten dar. Bei der Mikroprozessorenentwicklung gilt seit rund 30 Jahren das sog. „Moore’s Law“. Dies besagt, dass sich die Rechenleistung und die Kapazität von Mikroprozessoren etwa alle 18 Monate verdoppelt. Die heutigen Langfristprognosen gehen davon aus, dass sich an dieser Gesetzmäßigkeit bis etwa 2016 wenig ändern wird.⁶¹ Zu welchem späteren Zeitpunkt das heutige Chipdesign an physikalische Grenzen stoßen wird und welche neuen Konzepte folgen werden ist heute noch weitgehend unklar. Das Moore’s Law der Halbleiterindustrie wird sich demnach noch lange Zeit auf die Entwicklung der Leistungsfähigkeit und auf die Kostenentwicklung der Telekommunikationssysteme auswirken.

Gleichzeitig besteht unter den Telekommunikationssystemherstellern durch den weltweiten Wettbewerb ein hoher Innovationsdruck. Neuentwicklungen werden recht

⁶¹ Vgl. ITRS (2002), S. 150 ff.

schnell in angebotene Produkte umgesetzt. Trotz stetiger Innovationen wird auch weiterhin mit einem starken Preisverfall der leistungsfähigen Systeme gerechnet.

Der Planungshorizont der Telekommunikationsunternehmen liegt - nicht zuletzt auf Grund des hohen Innovationstempos - bei maximal fünf Jahren. Investitionen in Leitungsnetze mit weit längeren Lebensdauern bergen in diesem Umfeld ein nicht unerhebliches Risiko in sich. Die Unternehmen müssen daher besonders auf das zukunfts-offene Weiterentwicklungspotenzial ihrer Infrastrukturen achten.

Generell ist für die absehbare Zukunft nicht mit der Praxisreife einer revolutionär neuen Technologie zu rechnen. Unter den befragten Akteure besteht weitgehende Übereinstimmung, dass mit einer evolutionären Weiterführung der derzeit beschrittenen Entwicklungspfade zu rechnen ist. Der zentrale Megatrend hierbei wird unter dem Schlagwort Breitbandigkeit gefasst und betrifft eine umfassende Steigerung der Übertragungskapazitäten auf allen Ebenen der Fest- und Mobilfunknetze sowie der Leistungsfähigkeit der Endgeräte.

Erwartet wird eine Fortsetzung der Entwicklungsspirale von neuen Anwendungen und breitbandigen Netzen die sich gegenseitig fördern und bedingen. Weiterhin werden Sprach- und Datennetze weiter konvergieren und in sog. Next Generation Networks (NGN) auf Basis des künftigen IPv6 Protokolls wird die Sprache nur eine Applikation neben vielen anderen Datenapplikationen darstellen.

3.1.1 Fernnetze

Die Telekommunikationsfernnetze haben einen stetig steigenden Verkehr zu bewältigen. Dabei nimmt vor allem der Datenverkehr mit hohen Wachstumsraten zu, so dass der weit weniger wachsende Sprachverkehr künftig nur noch einen Bruchteil des gesamten Telekommunikationsverkehrs ausmachen wird. Diese Entwicklung fördert eine kostensparende Integration der Sprach- und Datennetze.

Je mehr Nutzer über breitbandige Anschlüsse, wie beispielsweise DSL verfügen, desto stärker steigen die Anforderungen auch auf Fernnetzebene. Das vorherrschende Übertragungsmedium auf der Fernnetzebene bleibt auf absehbare Zeit der Lichtwellenleiter. Die bereits verlegten Glasfaserkabel können durch Multiplextechnologien immer effizienter genutzt werden. Hierbei wird durch Überlagerung mehrerer Lichtfarben die Datenmenge je Faser um ein Vielfaches gesteigert. Aber auch beim physikalischen Übertragungsmaterial werden Fortschritte gemacht, so dass Signaldämpfungen vermindert und die Abstände zwischen den Verstärkern vergrößert werden können. Diese Maßnahmen tragen insgesamt zur weiteren Kostenreduzierung des Datenfernverkehrs bei.

Gleichzeitig werden von den Netzbetreibern und den Internet Service Providern verkehrsvermeidende Infrastrukturmaßnahmen durchgeführt. In Ballungsräumen werden

zunehmend Cache Server in die Netze eingebaut, um häufig abgerufene Inhalte nahe an den Nutzern vorzuhalten und somit Fernverkehr zu vermeiden. Auch das Netz der Internet-Knotenpunkte (sog. Internet Exchange Points – IXPs), über die mehrere Netzbetreiber ihre Netze verbinden, wird laufend enger geknüpft, um Umwege zu vermeiden.⁶²

Bei den Nutzern entstand während der letzten Jahre zunehmend der Eindruck der Bedeutungslosigkeit von Entfernungen in der Telekommunikation. Gefördert wurde dies durch das Fehlen einer praktikablen Möglichkeit, die Endkunden beim Internet-Verkehr nach der Entfernung der angeforderten Informationen zu tarifieren. Auch sog. Call Through Telefonate, die den Nutzern bereits vor der Möglichkeit der Netzbetreiberauswahl ab 1998, günstigere Gesprächspreise trotz Umleitungen über das Ausland ermöglichen, vermittelten diesen Eindruck.

Tatsächlich ist der Zusammenhang zwischen zurückgelegter Strecke der Signale und variablen Kosten für die Service Betreiber relativ lose. Für Netzbetreiber, die selbst ein ausgedehntes Netz mit freien Kapazitäten besitzen, entstehen beim Datentransport kaum variable Kosten. Kleine und lokale Netzbetreiber sind jedoch auf die z.T. verkehrsabhängig abgerechnete Zusammenschaltung mit Long Distance Carriern angewiesen. Für sie rentieren sich Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung besonders stark.

Die Kapazitäten auf den Fernstrecken wurden im Laufe des Booms der letzten Jahre enorm erweitert. Einige der größten Fernnetzbetreiber, wie Worldcom, Global Crossing oder KPN-Qwest überschätzten den tatsächlichen Bedarf und mussten sich im vergangenen Jahr Insolvenzverfahren unterziehen. Schätzungen zufolge sind derzeit weniger als 10% der verlegten Glasfaserstrecken in Betrieb. Der Großteil steht als dark fibre für eine künftige Nutzung zur Verfügung.

Mit der Marktöffnung wurde ein Geschäftsmodell von sog. Bandbreitenbörsen eingeführt. Auf unabhängigen Handelsplattformen sollten Kapazitäten in den Fernnetzen gehandelt und so die Fernübertragung zur Commodity werden. Bislang besitzt diese organisatorische Innovation jedoch wenig praktische Relevanz. Die wenigen verbliebenen großen Anbieter besitzen kein Interesse an einem forcierten Preiswettbewerb durch den Verkauf ihrer Kapazitäten über derartige Börsen.

3.1.2 Anschlussnetze

Sowohl leitungsgebundene als auch funkbasierte Anschlussnetze werden künftig eine immer stärkere Breitbandigkeit aufweisen. Die dominierende Technologie ist hierbei

⁶² Beispiel für diese Entwicklung ist der KICX e.V. (Kölner Internet Commercial Exchange), der einen lokalen Netzknoten für seine Mitglieder, die Netzbetreiber Arcor, NetCologne, QSC sowie vier weitere Kölner Internetunternehmen betreibt. Vgl. www.kicx.de, Stand 14.01.2003.

DSL auf Basis des Festnetzes, wie das vorhandene Telefonanschlussnetz PSTN üblicherweise bezeichnet wird. Während im Ausland das Breitbandkabel als Breitbandanschluss zum Teil eine gleich hohe Bedeutung besitzt,⁶³ bleibt es in Deutschland bis auf Weiteres klar hinter DSL zurück. Ein großflächiger Ausbau der Kabelnetze kann derzeit nicht abgesehen werden, so dass DSL weiter an Vorsprung gewinnt. Da der Incumbent Deutsche Telekom sein Festnetz in hohem Tempo für DSL ausbaut, müssen die konkurrierenden Netzbetreiber wie Arcor ebenfalls mit einem zügigen Ausbau folgen.

Die Netze der Telekom sind derzeit primär für den asynchronen DSL-Datenverkehr ausgelegt. Falls Peer-to-Peer-Anwendungen mit hohen synchronen Datenraten, wie z.B. Musikaustauschbörsen oder die Versendung von Videodateien zwischen Anwendern, weiterhin stark wachsende Verbreitung finden, werden die Leistungsgrenzen der ADSL-Netze schneller erreicht. Kapazitätserhöhend wirken gleichzeitig jedoch Fortschritte bei den Kodierverfahren, z.B. bei der Kompression von Audio- oder Videoinhalten. Sie erlauben leistungsfähigere Dienste, ohne die Bandbreite des Anschlusses proportional erhöhen zu müssen.

Um bei weiter wachsender Bandbreitennachfrage höhere Bitraten über DSL zu ermöglichen, werden künftig die DSLAMs näher zum Haushalt rücken. Sie werden z.B. am Kabelverzweiger, anstatt wie heute am Hauptverteiler installiert. Damit werden die Anschlussstrecken per Kupferdoppelader verkürzt und durch Glasfaserstrecken ersetzt. Außerdem kann hierdurch dem Problem des „Übersprechens“ durch hohe Leistungen auf Kupferkabeln innerhalb eines Kabelbündels begegnet werden. Die Glasfaser rückt insgesamt weiter in Richtung Haushalte und neue Varianten der DSL-Technik, wie VDSL kommen zum Einsatz. Letztlich stößt das Leistungssteigerungspotenzial von DSL dort auf seine Grenzen, wo zu hohe Abstrahlungen entstehen und andere Leitungen oder Systeme gestört werden.

Ob die Innovationen bei DSL und Kabel während der nächsten 20-25 Jahre ausreichen oder ob neue Glasfaserkabel direkt bis in die Haushalte verlegt werden, darüber herrschen unterschiedliche Erwartungen. Die Mehrheit der Experten ist hier eher skeptisch. Sie vertreten die Auffassung, dass durch Fortschritte sowohl bei der Multiplex- als auch bei der Kompressionstechnologie, die Bandbreitennachfrage innerhalb dieses Zeitraums auch ohne die enormen Investitionen von FTTH befriedigt werden kann.

Obwohl sie bei den heutigen Anwendungen der privaten Haushalte eine enorme Überdimensionierung darstellen, setzen einzelne City Carrier dennoch auf den Aufbau von flächendeckenden FTTH-Netzen. Beispielsweise das Tochterunternehmen der Nordstedter Stadtwerke „wilhelm.tel“ verlegt im gesamten Stadtgebiet Glasfaserkabel bis in die Wohnhäuser, um darüber die Dienste Kabelfernsehen, Internetzugang bis 2 MBit/s sowie Telefonie anzubieten. Im Jahr 2004 soll die komplette Erschließung des

63 Vgl. Stamm (2002)

Stadtgebietes abgeschlossen sein.⁶⁴ Auch der Hamburger City Carrier Hansenet setzt stark auf den Ausbau per Glasfaser. Allerdings im Unterschied zu wilhelm.tel primär mit der Zielgruppe der innerstädtischen Unternehmen.

Die langfristige Wirtschaftlichkeit von umfangreichen Neuverlegungen von Glasfaserkabeln bis zu Privathaushalten wird von Experten gegenwärtig stark angezweifelt. Stadtwerke sind jedoch gegenüber anderen neuen Netzbetreibern im Vorteil, da sich möglicherweise Synergien bei Grabungsarbeiten zur Verlegung weiterer Versorgungsleitungen ergeben. Zudem fließen bei kommunalen Tochterbetrieben mitunter direkt oder indirekt öffentliche Gelder in den TK-Infrastrukturausbau, um einen Standortvorteil für die Gemeinde zu schaffen.⁶⁵ Insofern ist die langfristige Wirtschaftlichkeit dieser Investitionen nur in einem breiteren Kontext zu überprüfen.

Möglicherweise wird zum Zeitpunkt, an dem FTTH Netze zur Befriedigung der Kapazitätsnachfrage der Haushalte notwendig werden, eine neue Diskussion über die oberirdische Verlegung der Leitungen aus Kostengründen entflammen.

Weiterer Trend bei den Anschlussnetzen ist der zunehmende drahtlose Netzzugang (sog. wireless fixed access) durch Funktechnologien wie Wireless LAN oder Bluetooth. Zum einen werden Netzbetreiber drahtlosen Internet-Access an öffentlichen Hotspots wie Innenstädten, Flughäfen oder Hotels anbieten. Zum anderen werden viele Unternehmen ihre Bürogebäude und Firmengelände mit dieser Technologie ausstatten. Grenzen Ihrer Anwendung finden die drahtlosen Anschlussnetze bei sicherheitsrelevanten Anwendungen. Hier bleiben die drahtgebundenen Netze trotz voranschreitender Verschlüsselungstechnik im Vorteil.

3.1.3 Powerline Communication

Besondere Aufmerksamkeit kommt im Kontext dieser Studie dem Thema Powerline Communication (PLC), also der Nutzung von vorhandenen Elektrizitätsnetzen als Übertragungsmedium für Informationen zuteil. Die Idee, über Stromnetze zusätzlich auch Informationen zu übermitteln geht bereits auf ein Patent aus dem Jahre 1901 zurück und wird seit den 1930er Jahren als sog. Rundsteuertechnik zur Steuerung von Beleuchtungen, für Tarifumschaltungen, zur Synchronisation von Uhren sowie zur lastoptimierenden Schaltung von Großverbrauchern und Kraftwerkseinheiten eingesetzt.⁶⁶ Erst mit Fortschritten bei der Entwicklung von sog. Spread Spectrum Verfahren zur digitalen Modulation von Informationen auf viele Frequenzen innerhalb eines Spektrums in den 1990er Jahren sowie der Kosten- und Leistungsentwicklung der Prozessoren in

⁶⁴ Vgl. „Mit wilhelm.tel gegen die große Konkurrenz“, FAZ vom 05.12.2002.

⁶⁵ Vgl. zur Finanzierung des Kabelnetzes in Norderstedt: „Kabelprojekt: Warum so hohe Kosten?“, FRK News vom 27.12.2002.

⁶⁶ Vgl. Stamm (2000), S. 5 f.

jüngster Zeit, entstanden technische Konzepte zur Nutzung der Stromleitungen für einen breitbandigen Transport digitaler Signale.

Nach einer kurzen Euphorie sind die Erwartungen gegenüber Powerline gegenwärtig eher von starker Skepsis geprägt. Während der letzten Jahre wurde von einigen Stromversorgern, darunter RWE und E.on, die Markteinführung von Powerlineprodukten für den Netzanschluss mehrmals angekündigt, immer wieder verschoben und schließlich gänzlich abgesagt. Gründe für das Scheitern waren sowohl technischer wie auch organisatorischer Natur. Auch Hersteller wie Nortel und Siemens stiegen aus der Entwicklung von Powerline Systemen aus.

Die wesentlichen technischen Probleme bei PLC liegen im extrem schlechten Übertragungsmedium. Die 240V-Niederspannungsnetze besitzen zum einen als offene Systeme sehr ungünstige Abstrahlungseigenschaften und zum anderen verursachen die angeschlossenen elektrischen Verbraucher zahlreiche Störimpulse innerhalb des Netzes. PLC-Signale auf den Leitungen können daher Störungen von Funkdiensten, wie beispielsweise des Langwellenfunks, verursachen, während die vorhandenen Störimpulse in den Netzen die PLC-Signalübertragung negativ beeinflussen. Dies hat zur Konsequenz, dass ein sehr hoher technischer Aufwand betrieben werden muss, um trotz sehr geringer Sendeleistung, breitbandige Datenraten über die jeweils zur Verfügung stehenden ungestörten Frequenzen zu übertragen. Zudem stellt ein Niederspannungsnetz ein Shared Medium für die Datenübertragung an die angeschlossenen Haushalte dar. Im Unterschied zu DSL über die Teilnehmeranschlussleitung müssen die Kapazitäten von allen angeschlossenen Nutzern einer Nachbarschaft geteilt werden. Aus diesen Gründen sind der technischen Kapazitätsentwicklung bei Powerline grundsätzlich enge Grenzen gesetzt als bei DSL.

Eine flächendeckende Einführung von Powerline Communication als alternatives TK-Anschlussnetz durch die großen Stromversorger ist aus heutiger Sicht äußerst unrealistisch. Die Aktivitäten bezüglich Powerline konzentrieren sich dagegen auf kleinere Versorger, in erster Linie Tochterunternehmen von kommunalen Stadtwerken. Mit Hilfe des Consultant und Systemlieferanten PPC-AG, einer Tochter der Mannheimer Stadtwerke, werden gegenwärtig rund 20 Powerline-Projekte in Deutschland durchgeführt. Darunter befinden sich die Projekte in Mannheim, Hameln und Dresden bereits in einer kommerziellen Phase und es sind rund 3.500 Kunden mit Datenraten von bis zu 2 Mbit/s ans Internet angeschlossen. Ab 2003 soll zudem über PPC-Systeme auch Sprachtelefonie angeboten werden, die mittels Voice-over-IP Technologie realisiert wird.

Die Strategie der lokalen Energieversorger die in PLC investieren beruht hauptsächlich auf zwei Überlegungen: Zum einen sollen vorhandene Glasfaserringe als Zuführung zu den Powerline Strecken genutzt und ausgebaut werden. Zum zweiten soll die Vermarktung der Telekommunikationsdienste unter eigenem Namen und unter Ausnutzung der vorhandenen Reputation bei den Endkunden erfolgen. Die Investitionskosten für das Netz teilen sich bei Powerline im Anschlussbereich auf in rund 90% für den Glasfaser-

backbone und 10% für die Powerline Systeme. Mit den Umsätzen aus den Powerline-Diensten sollen daher primär die Glasfaserringe finanziert werden. Langfristig könnte bei steigender Nachfrage das Glasfasernetz weiter in Richtung Endkunden ausgebaut werden. Insofern spielt Powerline in diesen Geschäftsmodellen der Versorger die Rolle einer Übergangstechnologie, der langfristig der Aufbau von FTTH Netzen folgen soll.

Inwiefern diese Strategie aufgehen wird, insbesondere ob die PLC-Technologie störungsfrei und zu konkurrenzfähigen Kosten die benötigten Übertragungskapazitäten bereitstellen kann, ob die eher kleinen Versorgungsunternehmen in der Lage sind, ihren Kunden zahlreiche attraktive TK-Dienstleistungen anzubieten sowie ob die private Nachfrage und Zahlungsbereitschaft hinreichend groß ist, die Investitionen und das notwendige Marketing zu finanzieren, kann derzeit kaum abgeschätzt werden. Ein Schwachpunkt von Powerline ist zudem, dass es derzeit noch eine „Exoten-Technologie“ darstellt. Für die Netzbetreiber besteht ein gewisses Lock-in Risiko. Nach ihrer Entscheidung für Powerline könnte die PLC-Weiterentwicklung auf Dauer gegenüber den DSL Systemen zurückbleiben, da vergleichsweise kleine Stückzahlen produziert werden und nur wenige Hersteller am Markt sind. Erst die weiteren kommerziellen Projekte können über die langfristige Wirtschaftlichkeit von PLC gesicherte Erkenntnisse bringen. Insgesamt erscheint jedoch die Bedeutung von Powerline im Netzanschlussbereich eher gering zu bleiben.

Die Powerline Technologie findet neben dem Anschlussnetz auch in weiteren Marktnischen Anwendung. Marktreife Systeme existieren beispielsweise für Punkt-zu-Punkt Übertragungen über die 10-30 kV-Mittelspannungsleitungen. Einsatzgebiete sind beispielsweise Backbonestrecken oder der Anschluss von Unternehmen direkt über das Mittelspannungsnetz.

Ein weiteres Einsatzgebiet von Powerline, dem große Wachstumschancen zugesprochen werden, ist die Informationsübertragung innerhalb von Wohnungen und Häusern zur Vernetzung von TK-Endgeräten, Computerperipherie und Systemen der Unterhaltungselektronik. Hier handelt es sich jedoch meist um autonome Einheiten, die vom Konsumenten selbst betrieben werden und nicht in ein Netzbetreibermodell integriert sind.

3.1.4 Mobilfunknetze

Allgemein ist eine Konvergenz von Mobilfunk und Internet zu beobachten. Die ursprünglich zur reinen Sprachkommunikation entstandenen GSM-Mobilfunknetze wurden mittlerweile durch den paketorientierten Übertragungsstandard GPRS ergänzt. Die im Laufe des Jahres 2003 kommerziell startenden UMTS-Netze sind von vorne herein für Daten- und Internetdienste entwickelt. Gleichzeitig steigt die übertragene Bitrate im Mobilfunk an. Es bleibt aber langfristig ein Abstand zu den Festnetzen bestehen, da Mobilfunknetze geringere Datenraten liefern und höhere Kosten verursachen als Fest-

netze. Der Begriff „Breitbandigkeit“ ist relativ zu sehen und bezieht sich in den Mobilfunknetzen auf geringere Übertragungskapazitäten als im leitungsgebundenen Anschlussnetz.

Der Aufbau der neuen UMTS-Netze wird sich über mehrere Jahre hinziehen und es ist derzeit unklar, ob eine Versorgungsdichte von 100%, wie sie bei den GSM-Netzen praktisch besteht, erreicht werden wird. Durch die zusätzliche Kapazität der UMTS-Netze werden die Mobilfunknetzbetreiber längerfristig in der Lage sein, eine Substitutionsstrategie gegenüber den Festnetzbetreibern in Bezug auf die Sprachtelefonie zu verfolgen.⁶⁷

Mit signifikanten Preissenkungen kann zusätzlicher Sprachverkehr auf die Mobilnetze geleitet werden. Es wird erwartet, dass die Sprachtelefonie langfristig vollständig in die Mobilfunknetze wandert. Diese Entwicklung könnte jedoch gestoppt werden, falls wissenschaftlich haltbare Beweise für eine Schädlichkeit der elektromagnetischen Felder der Mobiltelefone gefunden werden.

Damit eine Anwendung vom Fest- ins Mobilfunknetz migriert, muss auch künftig ein konkreter Zusatznutzen für den Nachfrager entstehen. Bei Sprache ist der Zusatznutzen durch Mobilität zweifelsfrei gegeben. Bei Datenanwendungen werden vornehmlich die speziell auf die mobile Nutzung zugeschnittenen Dienste erfolgreich sein. Die Netzbetreiber arbeiten mit Hochdruck an der Entwicklung neuer Dienste. Die enorm hohen Sunk costs aus der UMTS-Lizenzversteigerung sowie des Netzaufbaus haben einen starken Innovationswettbewerb um neue Mobilfunkdienste ausgelöst.

Insbesondere Festnetzbetreiber weisen darauf hin, dass Festnetze auch weiterhin notwendig bleiben, um die Basisstationen der Mobilfunknetze miteinander zu verbinden. Ebenso wird es künftig ein vielfältiges Zusammenspiel des Mobilfunks mit weiteren Funknetzen wie Bluetooth, W-LAN und dem digitalen Rundfunk (DAB/DVB-T) geben. Im Gegensatz zum Festnetz wird der Mobilfunk immer die Knappheit der Frequenzen berücksichtigen müssen.

3.1.5 Satellitennetze

Wenn auch gegenwärtig mit vermindertem Tempo, so nimmt die Anzahl der TK-Satelliten auch weiterhin zu. Insbesondere werden die für den stationären Empfang besonders günstigen geostationären Orbitalpositionen langfristig knapp. Auch die zur Verfügung stehenden Frequenzen für den Satellitenfunk stellen ein knappes Gut dar. Deren Kapazitätsgrenzen können jedoch durch kleinere Kanalraster, Verbesserungen der Kodierungen und durch eine gezieltere Abstrahlung der Satelliten (kleinere sog.

⁶⁷ Vgl. WestLB Panmure (2003), S. 7.

Fußabdrücke) weiter hinausgeschoben werden. Schließlich können die genutzten Frequenzbänder künftig in beschränktem Umfang erweitert werden.

Auf dem Markt für Interkontinentalverbindungen zeichnet sich eine Verschiebung weg vom Satellitenfunk und hin zur Übertragung auf Glasfaserkabeln ab. Getrieben wird diese Entwicklung einerseits durch die bessere Qualität der leitungsgebundenen Übertragung mit geringerer Laufzeitverzögerung und andererseits durch freie Kapazitäten auf den während der Boomjahre verlegten (Untersee-)Kabelstrecken.

Für den Empfang des Satellitenfunks sind dank Innovationen bei der Antennentechnik immer kleinere und unauffälligere Antennen möglich. Satelliten besitzen auch weiterhin ihre Stärke bei Broadcasting-Diensten. Dagegen werden sie für individuelle Telekommunikationsdienste nach Erwartungen von Experten auch weiterhin nur in Ausnahmefällen eingesetzt, da die Kosten deutlich höher liegen als bei erdgebundenen Netzen.

3.1.6 Endgeräte

Obwohl die Digitalisierung dazu geführt hat, dass die Funktionalitäten von fast allen Kommunikationsendgeräten wie Telefon, Telefax, Anrufbeantworter oder Fernseher auch von einem PC beherrscht werden können, werden auch künftig dezidierte Endgeräte für spezielle Zwecke erwartet. Die Diffusion eines einzigen universalen Endgerätes ist dagegen eher unwahrscheinlich. Auch Haushalte, die über einen Multimedia-PC verfügen, der im Prinzip die Applikationen aller sonstigen TK-Endgeräte ausführen kann, greifen auf separate Endgeräte fürs Telefonieren oder Fernsehen zurück. Gleichzeitig kombinieren die neuen Endgeräte jedoch - je nach Einsatzbereich - viele unterschiedliche Funktionalitäten und es wird zu einer vielfältigen Vernetzung der Geräte untereinander kommen.

Mit dem Verfall der Preise für Speicher- und Rechenbausteine erhalten die Endgeräte immer größere Intelligenz, z.B. für interne Datenbanken, persönliche Konfigurationen oder zur Speicherung von Audio-, Bild- und Videoinhalten. Je nach Anwendungszusammenhang werden Geräte mit skalierter Intelligenz angeboten. Neben High-End- und Standardgeräten werden auch Billigvarianten mit begrenzter Funktionalität genutzt.

Die Innovationen führen zu weiter verkürzten Produktlebenszyklen. Insbesondere die Endgeräte für den Mobilfunk werden auf Grund rasanter technischer Neuerungen weit kürzer genutzt, als es ihre technische Lebensdauer zulassen würde. Die durchschnittliche Nutzungsdauer für Mobiltelefone liegt bereits bei weniger als zwei Jahren. Gefördert wird diese Entwicklung durch Geschäftsmodelle mit subventionierten Endgeräten. Zum einen stellen modische Endgeräte für die Netzbetreiber wichtige Marketinginstrumente im Wettbewerb um die Kunden dar. Zum anderen können neue Applikationen, wie GPRS, MMS oder i-mode nur an jene Nutzer verkauft werden, die entsprechend ausgerüstete aktuelle Endgeräte für diese Dienste besitzen.

Die wachsenden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit mobiler Endgeräte wie Mobiltelefone, PDAs oder Laptops stellen gewichtige Treiber für die Entwicklung energiesparender Bauteile dar. Um lange Betriebszeiten zu gewährleisten werden zudem Akkus mit immer höheren Kapazitäten entwickelt. Mit großer Wahrscheinlichkeit kommt es in wenigen Jahren auch zum Einsatz von kleinen Brennstoffzellen in den mobilen Geräten, um weit längere Betriebszeiten zu ermöglichen.

3.1.7 Anwendungen und Dienste

Letztlich kommt es auf die Funktionalität bzw. Attraktivität der Anwendungen und Dienste an, ob die geschäftlichen und privaten Nutzer Nachfrage nach Telekommunikationsdienste entwickeln. Insbesondere die Mobilfunknetzbetreiber, die Milliardenbeträge in den Aufbau neuer UMTS-Netze investieren, stehen unter großem wirtschaftlichen Druck für diese Netze mit ihren neuen Funktionalitäten Anwendungen zu entwickeln, die bei den Nachfragern ankommen und auf entsprechende Zahlungsbereitschaften treffen. Dabei sind sie jedoch weitgehend auf ein Trial-and-Error Vorgehen angewiesen.

Obwohl die künftigen technischen Funktionalitäten der Mobil- und Festnetze überwiegend fest stehen, ist es überaus problematisch Aussagen über die konkreten Einsatzfelder dieser Funktionalitäten in Form von neuen Diensten und Anwendungen zu treffen. Bestes Beispiel der Vergangenheit ist die Videotelefonie. Obwohl technisch spätestens mit ISDN durchaus die Voraussetzungen für diesen Dienst gegeben waren, bestand aus Nutzersicht offenbar bislang kein Bedarf.

Da viele Telekommunikationsanwendungen zugleich Erfahrungs- als auch Netzwerküter sind, sind Umfragen zur künftigen Nutzung bislang nicht verfügbarer Dienste kaum zielführend. Wäre beispielsweise vor fünf Jahren in einer Umfrage danach gefragt worden, ob Nachfrage nach Kurznachrichten mit maximal 160 Zeichen besteht, die man mühsam über die Tastatur des Mobiltelefons eintippen muss, so wäre man sicher auf wenig Interesse gestoßen, zumal man durch einen Anruf über das gleiche Mobiltelefon viel bequemer kommunizieren kann. 2002 wurden aber bereits rund 24 Mrd. SMS-Kurznachrichten verschickt und dieser Dienst stellt mittlerweile eine gewichtige Einnahmequelle für die Mobilfunknetzbetreiber dar. Von allen Experten unerwartet, ist dieser Dienst in eine Kommunikationslücke gestoßen. Er ist mittelbarer als ein Telefonat und auf Grund der Längenbeschränkung weniger formal als andere schriftliche Kommunikationsformen, gleichzeitig bietet er aber im Gegensatz zur E-Mail eine sofortige Erreichbarkeit des Empfängers.⁶⁸

⁶⁸ Vgl. Lauff (2002), S. 75.

Es lassen sich heute nur recht vage Aussagen über künftige Dienste und Anwendungen treffen. Allenfalls Trends und mögliche Einsatzfelder sind zu identifizieren. Als Megatrend ist das Zusammenwachsen der Individualkommunikation, also der klassischen TK-Dienste wie Telefonie mit der Massenkommunikation, wie dem Rundfunk zu beobachten. Die Konvergenz, die auch bei den Netzen und Endgeräten wirksam ist, setzt sich bei den Anwendungen und Diensten fort. Per SMS ist mittlerweile das TV-Programm beeinflussbar oder Internet-Seiten besitzen einen sog. Call-Back-Button zur Verbindung mit einer Hotline. Diese Entwicklung wird sich künftig weiter fortsetzen. Der Anwender wird im einzelnen immer weniger erkennen können, ob bestimmte Inhalte für ihn individuell übertragen werden oder ob sie per Broadcast und „auf Vorrat“ auf den Speicher seines Endgerätes geliefert wurden und lokal abgerufen werden.

Mobilität spielt für die Nutzer eine zunehmende Rolle. Daher haben insbesondere die Mobilfunkunternehmen hohe Erwartungen bezüglich neuer Navigationsdienste, die Orts-spezifische Informationen bereitstellen. So wie das Mobiltelefon zunächst im nur Auto und heute als Handy eingesetzt wird, könnten künftig Navigationssysteme in entsprechend kleinen Endgeräten bzw. eingearbeitet in die Kleidung nicht mehr nur in Fahrzeugen sondern als persönlicher Begleiter genutzt werden.

Die technische Entwicklung und der Preisverfall in der Mikroelektronik schaffen die Voraussetzungen dafür, die telekommunikative Vernetzung bis hinunter in Mikrostrukturen zu verlängern. Telekommunikation dringt über verschiedene Netze in alle technischen Systeme vor. Nach der Mensch-Mensch- und der Mensch-Maschine-Kommunikation ist zunehmend auch die Maschine-Maschine-Kommunikation und damit eine „alles mit allem“ Kommunikation technisch möglich. Dies bietet eine gute Grundlage für neue Dienste im Bereich Smart Building oder der Telematik.

Ein weiterer Trend bei den Anwendungen sind die zunehmend personalisierten Inhalte und Dienste. Die Nutzer legen ihren Bedürfnissen und Interessen entsprechend fest, welche Dienste ihnen primär angeboten werden. Netzbetreiber werden verstärkt versuchen die Nutzer an sich zu binden, indem sie ihnen anbieten, persönliche Daten, wie beispielsweise Terminkalender oder Adressenverzeichnisse im Netz zu speichern, um von verschiedenen Endgeräten aus darauf zugreifen zu können. Erfolg versprechen diese Angebote aber nur dann, wenn die Datenschutz- und Sicherheitsbedenken der Nutzer hinreichend berücksichtigt werden.

Seit mehreren Jahren stockt die Entwicklung einer Public-Key Infrastruktur, die eine Verschlüsselung des Internet Verkehrs ermöglichen und hierdurch sicherer machen könnte. Es bleibt schwer zu prognostizieren, ob und wann sich die Entwicklungsblockade lösen wird. Ursächlich für die Blockade sind unterschiedliche Systemstandards und das Fehlen einer kritischen Masse an Anwendern für eines der Systeme.

Trotz Konvergenz von Netzen und Endgeräten werden einige Anwendungen auch künftig netzspezifisch bleiben. Beispielsweise werden Kabelnetzbetreiber für den Fall einer

Netzausrüstung versuchen, exklusive Dienste und Inhalte anzubieten, um ihren Netzen Alleinstellungsmerkmale zu verschaffen und mit dieser Produktdifferenzierungsstrategie die hohen Aufrüstungsinvestitionen zu amortisieren.

Eine technische Innovation bei den Anwendungen ist die sog. Agententechnik. Wegen der Vielzahl an Informationen, die heute über das Internet zu beziehen sind, werden automatisierte Such- und Bewertungsapplikationen immer wichtiger. Intelligente Agenten können künftig immer umfangreichere Rechercheaufgaben übernehmen und hierdurch zu einer effizienteren Nutzung des Netzes beitragen.

3.2 Konsum

Gegenwärtig ist eine starke Nachfrage nach privaten Breitbandanschlüssen auszumachen, die entscheidend durch die Penetration Pricing Strategie für DSL der Deutschen Telekom gefördert wird. Unter den Experten existieren unterschiedliche Erwartungen hinsichtlich der langfristigen Diffusion von Breitband bei privaten Haushalten. Eine Sättigungsgrenze für Breitbandanschlüsse wird zum Teil bereits bei 30-40% der Haushalte erwartet, andere Prognosen gehen von einer 60%igen Diffusion bis 2010 aus. Als private Applikationen mit Wachstumspotenzial, die großen Einfluss auf die Nachfrage nach Breitbandanschlüssen haben, gelten beispielsweise Online-Spiele oder Abrufdienste für Musik und Filme.

Die Erwartungen bezüglich des privaten Medien- und Telekommunikationsbudgets sind tendenziell positiv. Heute liegt es bei durchschnittlich rund 100 Euro.⁶⁹ Es werden Steigerungen im Rahmen der allgemeinen Einkommensentwicklung oder mit einer moderat darüber liegenden Rate erwartet. Daneben wird mit Umschichtungen innerhalb des Budgets, beispielsweise von Offline zu Online-Medien, vom herkömmlichen Fernsehen zum interaktiven Fernsehen oder von der Festnetz- zur Mobilfunktelefonie gerechnet. Begrenzende Wirkung auf das Medienbudget hat jedoch die Zeitrestriktion der Nutzer.

Im Bereich der professionellen TK-Anwender wird ein kontinuierlicher Anstieg der Bandbreitennachfrage erwartet. Treiber ist die fortschreitende Digitalisierung von Geschäftsprozessen sowie die Vernetzung von Organisationen an unterschiedlichen Orten. Auch durch eine stärkere Nutzung von Application Service Provision (ASP) entsteht zusätzlicher Datenverkehr. Mitunter können künftig durch die Verbreitung neuer breitbandiger Anwendungen, wie beispielsweise von Videokonferenzen, Sprünge bei der Kapazitätsnachfrage ausgelöst werden.

Wichtig für die Einschätzung der künftigen Nachfrage nach TK-Diensten ist die Analyse der sich abzeichnenden gesellschaftlichen Megatrends und ihrer Bedeutung für die Te-

⁶⁹ Zum privaten Medienbudget zählen Ausgaben für Telefon, Mobiltelefon, Internet, Kabelfernsehen, GEZ, Zeitungen, Zeitschriften, usw.

telekommunikation.⁷⁰ Von diesen Trends werden vor allem die Alterung der Gesellschaft, die Gefahr einer digitalen Spaltung in der Gesellschaft, die steigende Nachfrage nach Bildung sowie die zunehmend flexibel organisierte Beschäftigung von den TK-Akteuren diskutiert.

- Alterung der Gesellschaft

Die Auswirkungen der künftigen gesellschaftlichen Altersstruktur auf die Nachfrage nach Telekommunikationsdienste wird von den Experten unterschiedlich beurteilt. Vorherrschende Meinung ist, dass eine ältere Gesellschaft positive Auswirkungen auf die Nachfrage nach TK-Diensten hat. Ein höherer Anteil an Aktivitäten wird wegen körperlicher Beeinträchtigungen von zu Hause aus durchgeführt. Telekommunikation ermöglicht hierbei eine Partizipation am gesellschaftlichen Leben. Zudem verfügen alte Menschen über mehr Freizeit, sind geistig fit und künftig auch den Umgang mit Online Medien aus ihrem vorangegangenen Berufsleben gewohnt. Trotz dieser Online-Affinität der künftigen Altengeneration müssen die Dienste- und Endgeräte einfach und bedienerfreundlich zu nutzen sein. Die Innovationsfreude wird generell geringer eingeschätzt als bei jungen Gesellschaften. Erwartungsgemäß erfahren die Dienste im Bereich von Telemedizin, E-Commerce und Unterhaltung verstärkte Nachfrage.

Von einigen Experten werden jedoch auch Befürchtungen geäußert, dass ein höherer Anteil alter Menschen in der Gesellschaft mit einem niedrigerem Volkseinkommen und daher mit geringerer Kaufkraft einher geht. Dies könnte sich negativ auf die Nachfrage nach TK-Diensten auswirken.

- Digitale Spaltung der Gesellschaft

Die Gefahr einer digitalen Spaltung mit tendenziell negativen Auswirkungen auf die TK-Nachfrage wird von den befragten Branchenvertretern als gering eingeschätzt. Es besteht vielmehr die Erwartung, dass sich die Computer Literacy mit dem Nachwachsen der Generationen in der Gesellschaft ausbreitet. Online-Medien werden hierdurch in alle Altersgruppen und Gesellschaftsschichten diffundieren.

- Lebenslanges Lernen

Durch eine steigende Nachfrage nach Bildung werden positive Auswirkungen auf den TK-Sektor erwartet. Vor allem die Notwendigkeit von lebenslangem und berufsbegleitendem Lernen erzeugt Nachfrage nach standortunabhängigem Zugang zu Lerninhalten und Wissen.

- Flexiblere Organisation der Beschäftigung

⁷⁰ Zu den gesellschaftlichen Megatrends vgl. Ernst (2000), S. 55 ff.

Die Organisation von Unternehmen und Arbeitsplätzen erfolgt zunehmend flexibel. Hierzu zählt auch der Anstieg von Telearbeit in sog. Home Offices. Während diese Arbeitsorganisation dem Arbeitnehmer den Arbeitsweg erspart und hierdurch Freiräume für familiäre Verpflichtungen entstehen, können die Arbeitgeber durch sog. Desk-Sharing beträchtliche Kosten für Miete und Ausstattung der Arbeitsplätze einsparen. Es werden Mittel frei, die zum Teil in die telekommunikative Anbindung der Home Offices fließen können. Hier entsteht zusätzlich zum privaten TK- und Medienbudget eine Zahlungsbereitschaft für Breitbandanbindungen von Haushalten.

3.3 Governance

Aus dem Bereich der Governance wirken eine Reihe von Veränderungskräfte auf die Akteure im TK-Markt ein. Zum einen trifft die Regulierungsbehörde regelmäßige Entscheidungen im Rahmen ihrer gesetzlichen Zuständigkeiten. In Kürze wird beispielsweise eine Entscheidung zum Entgelt für die TAL erwartet, die weitreichende Konsequenzen für die wirtschaftliche Betätigung der Wettbewerber der DTAG haben kann.

Zum zweiten arbeitet der Gesetzgeber derzeit an einer Novelle des Telekommunikationsgesetzes, um bis Mitte 2003 den europäischen Vorgaben zur sektorspezifischen Regulierung (Rahmenrichtlinie, Zugangsrichtlinie, Universaldienstrichtlinie, Genehmigungsrichtlinie, Datenschutzrichtlinie) zu genügen. Bei dieser Überarbeitung sollen zudem die praktischen Erfahrungen der letzten Jahre mit dem TKG berücksichtigt werden. Ein Referentenentwurf des reformierten TKG soll im März 2003 der Öffentlichkeit vorgestellt werden. Möglicherweise wird dieser Entwurf eine stärkere Förderung eines Infrastrukturwettbewerbs vorsehen.⁷¹

Vor der anstehenden Novelle hat der Gesetzgeber bereits Ende 2002 eine kleine TKG-Novelle verabschiedet, um die EU-Vorgaben bezüglich der Netzbetreiberauswahl im Ortsnetz (Call-by-Call und Preselection im Ortsnetz) umzusetzen. Ebenso wurde die Telekommunikationskundenschutzverordnung (TKV) zweimal geändert, um den Missbrauch von Rufnummern für Mehrwertdienste (sog. Dialer-Programme) zu verhindern. Vor allem die Öffnung des Ortsnetzes für Netzbetreiberauswahl, die sich derzeit in der Umsetzungsphase befindet, wird den Wettbewerbern neue Chancen eröffnen.

Was die neuen europäischen Vorgaben zur Regulierung des Telekommunikationssektors betrifft, so werden im Wesentlichen drei Ziele verfolgt, die jeweils umfangreiche Konsequenzen für die nationale Regulierungspolitik besitzen.⁷²

1. Wegen der zunehmenden Konvergenz sollen alle Netze und Dienste der elektronischen Kommunikation eine Gleichbehandlung erfahren. Aus Sicht des Regulierers

⁷¹ Vgl. "Mehr Konkurrenz bei Telefonnetzen", Süddeutsche Zeitung vom 30.1.2003.

⁷² Vgl. Klotz (2002), S. 248.

soll es demnach egal sein, ob Dienste über das PSTN, die Mobilfunknetze, die Fernseekabelnetze, die Stromnetze, die Satellitennetze oder über sonstige Netze zum Nutzer transportiert werden. Dies hat zur Konsequenz, dass die Regulierung mitunter auch auf Bereiche ausgedehnt wird, die bisher von ihr nicht erfasst werden.⁷³ Den nationalen Regulierungsbehörden wird allerdings ein weiter Ermessensspielraum eingeräumt, so dass Abstufungen bei der Eingriffstiefe möglich sind.

2. Die sektorspezifische Regulierung des Telekommunikationsmarktes soll den Konzeptionen des Wettbewerbsrechts angenähert werden. Die bedeutendste Konsequenz für die deutsche Regulierung betrifft die Marktabgrenzung bei der Einschätzung von beträchtlicher Marktmacht (Significant Market Power – SMP), als regulatorischer Interventionsschwelle. Bisher wurden in den Richtlinien Märkte vorgegeben, wie beispielsweise die Produktmärkte *Sprachtelefonie im Festnetz*, *Sprachtelefonie im Mobilfunk*, *Mietleitungen* oder *Interconnection*. Künftig soll sich die Marktabgrenzung vielmehr an der ökonomischen Nachfrage- und Angebotssubstituierbarkeit orientieren, wie sie auch bei der Praxis der allgemeinen Wettbewerbskontrolle zur Anwendung kommt. Mit diesen flexibleren Marktabgrenzungen entsteht der Regulierungsbehörde Spielräume zum Abbau der Regulierung auf wettbewerbsintensiven Märkten.
3. In den Mitgliedsstaaten der EU sollen einheitliche Regulierungsbedingungen geschaffen und gewährleistet werden um zur Schaffung eines europäischen Binnenmarktes für elektronische Kommunikationsdienste beizutragen. Bei Entscheidungen mit grenzüberschreitenden Auswirkungen muss die RegTP künftig den anderen nationalen Regulierungsbehörden sowie der Europäischen Kommission in Konsultationsverfahren die Möglichkeit zur Stellungnahme einräumen. Erst danach dürfen die Entscheidungen erlassen werden. Die Zusammenarbeit der nationalen Regulierungsbehörden wird künftig in der European Regulatory Group (ERG) institutionalisiert.

Bis zum Sommer 2003 müssen die Vorgaben der neuen EU-Rahmenrichtlinie in ein überarbeitetes TKG münden. Der gegenwärtige Gesetzgebungsprozess wird von zahlreichen Meinungsäußerungen und Forderungen der betroffenen Akteure begleitet. Das mit der fachlichen Ausarbeitung der Novelle beauftragte Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit konsultiert hierfür die entsprechenden Akteursvertreter. Da das neue Gesetz erhebliche Konsequenzen für den wirtschaftlichen Handlungsspielraum der TK-Unternehmen haben wird, partizipieren diese mit großem Interesse an diesen Konsultationen.

⁷³ Beispielsweise könnten die Internet-Zugangsangebote der Kabelnetzbetreiber ebenso streng reguliert werden wie die der marktbeherrschenden Telefonnetzbetreiber, was wiederum stark negative Investitionsanreize für einen Ausbau der Kabelnetze nach sich zöge. Vgl. „EU plant strenge Regulierung von TV-Kabelfirmen“ in Financial Times Deutschland vom 20.01.2003.

Es wird erwartet, dass nach der Umsetzung der europäischen Vorgaben, die Regulierungsdiskussion zunehmend durch Kontroversen über Marktbeherrschung und Markt-abgrenzungen bestimmt sein wird. Die Definition eines Marktes ist grundlegend für die Beurteilung der Marktstellungen der Akteure und wird somit zur zentralen Voraussetzung für die künftige Ex-ante Regulierung.

Die Notwendigkeit der regulatorischen Gleichbehandlung aller Netze und Dienste der elektronischen Kommunikation führte im Ausland bereits zur institutionellen Bündelung der Regulierungskompetenzen. Beispiele sind das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) in der Schweiz oder das ab Herbst 2003 vorgesehene Office of Communications (Ofcom) im Vereinigten Königreich. Im Ofcom soll die TK-Regulierungsbehörde Oftel mit der Medienregulierung der heutigen Institutionen Radiocommunications Agency (RA), Radio Authority, Independent Television Commission (ITC) und Broadcasting Standards Commission (BSC) zusammengeführt werden. Eine ähnliche Bündelung der Regulierungskompetenzen ist in Deutschland auf Grund der föderalen Aufteilung der Zuständigkeiten in absehbarer Zeit nicht vorstellbar.

3.4 Entwicklungen mit Relevanz für die Nachhaltigkeit

3.4.1 Wirtschaftliche Nachhaltigkeit

Die langfristige wirtschaftliche Entwicklung des Telekommunikationssektors wird allgemein positiv eingeschätzt. Telekommunikation stellt ein entscheidender Schlüsselsektor innerhalb der Informationsgesellschaft dar. Auch wenn sich die Branche gegenwärtig in einer Krise befindet, die einige Unternehmen nicht oder nur nach grundlegender Umgestaltung überleben, wird längerfristig ein Wachstum oberhalb des allgemeinen Wirtschaftswachstums erwartet.

Ob und wann sich in der Telekommunikation dagegen ein selbsttragender Wettbewerb, bei dem kein Unternehmen mehr alleine den Markt dominiert, einstellen wird, ist höchst ungewiss und unter Experten umstritten.

Um eine wirtschaftliche Nachhaltigkeit zu gewährleisten bedarf es weiterhin einer Sicherung des getätigten Investments. Dieses Ziel wurde während der letzten Jahre weitgehend verfehlt. Auf Grund übertriebener Wachstumserwartungen wurden Investitionen in Infrastruktur und in Firmenübernahmen getätigt, die zu großen Teilen nach Neubewertungen als verloren gelten. Die Verlustabschreibungen der Telekommunikationsunternehmen übertrafen alle bislang gekannten Maßstäbe.

Auch für die Zukunft werden Investitionen in dieser Branche mit hohen Unsicherheiten verbunden bleiben. Das hohe Innovationstempo bringt es mit sich, dass die Zukunftssi-

cherheit der Technik sowie die Prognosegenauigkeit der Nachfrageentwicklung nach neuen Diensten relativ gering bleiben.

Zu den telekommunikationsspezifischen Aspekten der wirtschaftlichen Nachhaltigkeit zählen die Verfügbarkeit der Netze und Dienste sowie die Sicherheit der übermittelten Daten. Bei Systemausfällen können mitunter beträchtliche wirtschaftliche Schäden entstehen, ebenso bei ungenügender Sicherung vertraulicher Daten. Die Telekommunikationsunternehmen wie auch die professionellen Anwender geben steigende Beträge zur Gewährleistung der Verfügbarkeit und Sicherheit aus. Auf absehbare Zeit wird es nach Expertenmeinung jedoch bei einem Wettlauf zwischen immer neuen Gefahren und der Sicherheitstechnik bleiben.

3.4.2 Umweltbezogene Nachhaltigkeit

3.4.2.1 Energieverbrauch des TK-Sektors

Im Hinblick auf den Energieverbrauch sowohl innerhalb des TK-Sektors, als auch in anderen Sektoren, verursacht durch den TK-Sektor, zeichnen sich unterschiedliche und zum Teil gegensätzliche Entwicklungen ab. Auf der einen Seite kommen immer energieeffizientere Geräte und Anlagen zum Einsatz, die die gleiche Leistung bei geringerem Energieeinsatz erbringen, auf der anderen Seite gibt es zahlreiche neue Dienste und ein Ausbau der Netz- und Endgerätekapazitäten, die mit einem Mehrverbrauch verbunden sind. Der Gesamteffekt dieser Entwicklungen ist nur schwer abzuschätzen.

Nach Aussagen von Herstellern in den geführten Interviews, wird an einer Reduzierung des Energieverbrauchs der Anlagen gearbeitet. Sparsamere Systeme entwickeln weniger Abwärme, benötigen keine oder kleinere Kühlanlagen und können daher kompakter gebaut werden. Da der Stromverbrauch einen nicht unerheblichen Kostenfaktor beim Betrieb der Netze darstellt, sind auch die Netzbetreiber und Großanwender nach eigenen Aussagen an Stromspartechnologien interessiert.

Nach Erkenntnissen der Deutschen Telekom bleibt der Energieverbrauch der Fernnetze derzeit relativ stabil. Die enormen Ausweitungen der Übertragungskapazitäten führen dank höherer Effizienz der neuen Systeme nicht zu einem Mehrverbrauch.

Bei den Anschlussnetzen wird die Einsparung durch effizientere Systeme überlagert durch die Einführung von breitbandigen Diensten. Im Festnetz verursachen die höheren Bandbreiten von DSL auch höheren Energieverbrauch. Beim Mobilfunk kommt es zu einer Steigerung des Stromverbrauchs durch die neuen UMTS Sendestationen.

Eine weitere Entwicklung, die mit höherem Energiebedarf zu Buche schlägt ist das steigende Angebot an Inhalten im Netz. Hierfür müssen vermehrt dezentrale Server betrie-

ben werden, auf denen die Inhalte zum Abruf bereit stehen. Die Server, wie auch deren Kühlung, benötigen zusätzlichen Strom.

Bei den Endgeräten ist der Energieverbrauch umso höher, je stärker neben der Telefonie auch Internet und Multimedia ins Spiel kommen. Da jedoch mobile Endgeräte, wie Notebooks, PDAs oder Mobiltelefone trotz steigender Funktionalität, Multimedia, Farbdisplays und breitbandigen Funkschnittstellen akzeptable Betriebszeiten aufweisen müssen, wird die Entwicklung energieeffizienter Bauteile stark vorangetrieben.

Im Gegensatz dazu wird bei stationären Geräten gegenwärtig nur recht wenig auf den Stromverbrauch geachtet, so dass hier noch erhebliche Einsparungspotenziale bestehen. Die Effizienz könnte deutlich gesteigert werden, da die gleichen sparsamen Bauteile der Mobilgeräte prinzipiell auch bei stationären Geräten eingesetzt werden könnten.

Mit der Vernetzung von immer mehr Endgeräten erhöht sich auch die Anzahl an Geräten im Stand-by Betriebszustand. Negativ auf den Energiebedarf wirkt sich auch der Preisverfall bei den Endgeräten aus. Je billiger Anrufbeantworter, schnurlose Telefone oder Faxgeräte angeboten werden, desto mehr von ihnen werden betrieben. Energie-sparende Alternativen, wie z.B. der Anrufbeantworter im Netz geraten hierdurch ins Hintertreffen.

Einer Schätzung des Wuppertal Instituts zufolge, belief sich der gesamte Stromverbrauch der Telekommunikationsnetze sowie der zum Telefonieren und für den Internet-Zugang genutzten Endgeräte im Jahr 2001 auf rund 6,8 Mrd. kWh pro Jahr, was einer CO₂ Emission von 4,1 Mio. Tonnen entspricht.⁷⁴ Je nach künftigem Einsatz von Stromspartechnologien, wie automatischen Umschaltungen in den Stand-by Betrieb und energieeffizienter Elektronik, wird sich der Anstieg des Stromverbrauchs der Telekommunikation bis zum Jahr 2010 auf rund 10 Mrd. kWh/Jahr begrenzen lassen oder aber auf bis zu 35 Mrd. kWh/Jahr vervielfachen.

Eine spezielle Problematik stellt der Energie- und Materialeinsatz sowie die Klimawirkungen der für die Positionierung der Telekommunikationssatelliten erforderlichen Raketenstarts dar. Insbesondere fehlgeschlagene Positionierungen, wie im Jahr 2002 bei Astra- und Eutelsat-Satelliten, verschärfen dieses Problem. Aus wirtschaftlichen Gründen, aber mit positivem Nebeneffekt für die Umwelt, werden bereits Konzepte entwickelt, ausgemusterte Kommunikationssatelliten im Orbit wiederzuverwenden und so Neustarts zu vermeiden. Nach Angaben der Europäischen Raumfahrtagentur ESA könnten ältere Fernsehsatelliten, die nach einer Betriebszeit von 10-15 Jahren wegen des Mangels an Energie für die permanente Positionskorrektur ausgemustert werden, für andere Dienste weitergenutzt werden. Statt für stationär empfangbare Fernsehsignale könnten diese Satelliten zur Übertragung von mobil empfangbaren ~~digitalen Radiosignalen~~ sowie für Telematik-Dienste für Autofahrer eingesetzt werden.

⁷⁴ Vgl. Thomas/Barthel (2002)

diosignalen sowie für Telematik-Dienste für Autofahrer eingesetzt werden. Die geringere Positionsgenauigkeit der älteren Satelliten könnte dabei durch intelligentere Antennen kompensiert werden.⁷⁵

3.4.2.2 Materialeinsatz und Lebenszyklen im TK-Sektor

Ein weiterer Aspekt von hoher Relevanz für die Umwelt ist der Materialeinsatz im Telekommunikationssektor. Zum einen der Einsatz an großen Mengen an Kupfer, Glas und Kunststoffen zum Bau der Netze und der Endgeräte und zum anderen der Einsatz von zwar geringen Mengen aber zum Teil hochgiftigen Stoffen zur Herstellung der elektronischen Bauteile.

Von den in den Netzen verbauten Stoffen stellt vor allem das Blei, das früher zur Umarmantelung von Kabeln eingesetzt wurde eine potenzielle Gefahr dar. Solange diese Kabel nicht beschädigt werden, kommt es aber zu keiner Verseuchung des Bodens. Werden Kabel ausgetauscht, so sind die Unternehmen gesetzlich verpflichtet, die Metalle dem Recycling zuzuführen. Auch ausgetauschte Vermittlungseinrichtungen werden weitgehend der stofflichen Verwertung zugeführt. Die Deutsche Telekom erreicht nach eigenen Angaben eine nahezu 100%ige Recyclingquote für Kupfer in ausgemusterten Telefonkabeln.⁷⁶

Moderne Telekommunikationssysteme enthalten zahlreiche elektronische Bauteile wie Halbleiterchips. Auch wenn diese Bauteile unscheinbar und klein aussehen, werden für ihre Herstellung sehr große Mengen an Materialien, z.T. hochgiftige chemische Stoffe, verbraucht. Um einen 2g schweren 32 MB DRAM Chip herzustellen, benötigt man einer aktuellen Studie zufolge 1,7kg an fossilen Brennstoffen, 72g Chemikalien, 32kg Wasser sowie 700g an Gasen.⁷⁷ Der Preisverfall bei den Halbleitern fördert gleichzeitig deren rasante Verbreitung und ein rascher Anstieg des Ressourcenverbrauchs.

Die hohe Innovationsgeschwindigkeit im TK-Sektor führt dazu, dass Anlagen und Endgeräte meist nicht über ihre gesamte technische Lebensdauer hinweg eingesetzt, sondern bereits sehr viel früher ersetzt werden. Bei den Endgeräten wird dieser Trend zudem durch Moden verstärkt.⁷⁸ Prominentes Beispiel sind Mobiltelefone, die derzeit nach durchschnittlich 1,5 bis 2 Jahren durch neue Geräte ersetzt werden. Schätzungen

⁷⁵ Vgl. „Second-hand satellites may gain new voice“, http://www.esa.int/export/esaCP/SEM67L1A6BD_index_2.html, Stand: 7.02.2003.

⁷⁶ Vgl. Deutsche Telekom AG (2001), S. 56.

⁷⁷ Williams/Ayres/Heller (2002), S. 1.

⁷⁸ Jüngstes Beispiel für die Vermarktung von Endgeräten als modische Accessoires ist die Strategie von Siemens, ihre Mobiltelefone unter der Zweitmarke „Xelibri“ in halbjährlich neuen Kollektionen auf den Markt zu bringen und in Modegeschäften zu verkaufen. Vgl. <http://www.heise.de/newsticker/data/jk-27.01.03-001/>, Stand 28.01.2003.

zufolge werden weltweit jedes Jahr 50 bis 100 Millionen dieser noch recht jungen Geräte aus dem Verkehr gezogen.⁷⁹

Auch wenn sich die Industrie in einer Selbstverpflichtung auf den Aufbau eines Rücknahme- und Recyclingsystems für Mobiltelefone geeinigt hat, sind Experten skeptisch über dessen Erfolg. Vor allem die privaten Verbraucher behalten nicht mehr genutzte Telefone als Reservegeräte zurück. Verbesserungen bei der Vermeidung von gefährlichen Stoffen sowie beim Recycling des Elektronikschrotts verspricht eine neue Richtlinie der Europäischen Union „zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten“.⁸⁰

Was die Gifte in den genutzten Batterien betrifft, gibt es einerseits eine Verbesserung durch weniger giftige Ersatzstoffe für Blei. Möglicherweise können künftig natürliche organische Verbindungen zum Einsatz kommen, die zu biologisch abbaubaren Batterien führen.⁸¹ Langfristig wird zudem mit einem Einsatz umweltfreundlicher Brennstoffzellen zum Betrieb höherwertiger mobiler Geräte gerechnet. Andererseits werden diese Verbesserungen durch den Mengeneffekt zum Teil oder vollständig kompensiert (sog. Rebound-Effekt).

3.4.2.3 Sekundärer Ressourcenverbrauch durch Einsatz von Telekommunikation

Im Vergleich zu den primären Effekten, könnten vom TK-Sektor ein Vielfaches an sekundären Effekten auf die Umwelt ausgehen. Der Einsatz von Telekommunikation kann sowohl Ressourcen- und Energieverbrauch vermeiden als auch zusätzliche Verbräuche generieren. Auch hier kommt es auf zahlreiche Rahmenbedingungen an. Über den Gesamteffekt sind heute kaum Abschätzungen zu treffen.⁸²

Ansatzpunkte für positive Umweltwirkungen sind beispielsweise der Ersatz von gedruckten Rechnungen durch elektronisch übermittelte Rechnungen in möglichst vielen Wirtschaftsbereichen oder die Verkehrsvermeidung durch stärkere Verbreitung von Telearbeit und E-Business.

Negative sekundäre Effekte können dagegen entstehen, wenn durch E-Business nicht Verkehr ersetzt, sondern zusätzlicher Verkehr erzeugt wird, wenn elektronisch übermittelte Dokumente vielfach auf Papier ausgedruckt werden oder wenn der weltweite Informationsfluss verstärkte Reiseaktivitäten nach sich zieht.

⁷⁹ Vgl. „Recycling für Mobiltelefone“, Süddeutsche Zeitung vom 13.12.2002.

⁸⁰ Vgl. Richtlinie 2002/95/EG vom 27. Januar 2003, Amtsblatt der Europäischen Union vom 13.2.2003, L37/19.

⁸¹ Vgl. „Akkus: Gespeicherte Energie“, S. 59 f, Funkschau 03/2003.

⁸² Vgl. Reichling/Otto (2002), S. 129.

3.4.2.4 Elektromagnetische Verträglichkeit zur Umwelt

Unter dem Stichwort „Elektromagnetische Verträglichkeit zur Umwelt“ (EMVU) wird seit Anfang der 90er Jahre eine Debatte geführt, die mit dem Aufbau der neuen UMTS-Mobilfunknetze sowie neuer Funktechnologien wie WLAN, TETRA oder Bluetooth an Brisanz gewonnen hat und deren Bedeutung künftig eher noch zunehmen wird. Im Vordergrund stehen dabei einmal die sog. „thermischen Effekte“, die durch die Absorption der Sendeenergie entstehen und die zur Erwärmung des exponierten Körpergewebes führen. Dieser Bereich wird reguliert durch die Grenzwerte der 26. BImSchV (1996), um die entsprechenden Expositionen zu begrenzen.

Wesentlich schwieriger stellt sich die Situation bei den sog. „athermischen Effekten“ dar, die gegenwärtig in der Öffentlichkeit besonders kontrovers diskutiert werden. Das dabei problematisierte Spektrum möglicher gesundheitlicher Beeinträchtigungen reicht von diffusen Befindlichkeitsstörungen, Veränderungen des Melatoninspiegels und der Hormonproduktion über Einflüsse auf das zelluläre Wachstum bis hin zur Verursachung bestimmter Krebsarten wie etwa Leukämie. Besonders strittig ist, ob die dabei beobachteten Effekte auch unterhalb der geltenden Grenzwerte gesundheitliche Störungen oder Erkrankungen nach sich ziehen können.

Eine weitere Kategorie von Auswirkungen wird durch den Begriff der „Elektromagnetischen Verträglichkeit“ (EMV) charakterisiert, der die Beeinflussung bzw. die Störsicherheit von elektrischen und elektronischen Geräten umgreift. Nutzungsverbote von mobilen Endgeräten etwa in Flugzeugen oder Krankenhäusern machen deutlich, dass auch hier ein gewisses Risikopotenzial gegeben ist.

Im Hinblick auf die EMVU werden derzeit weltweit große Forschungsanstrengungen betrieben. Auch die WHO koordiniert umfangreiche Forschungsaktivitäten, um mögliche biophysikalische Risiken für lebende Organismen besser und adäquater bewerten zu können. Ob aber diese Anstrengungen zu einer Abmilderung der öffentlichen Debatte beitragen werden, muss dahingestellt bleiben. Zum einen ist in methodologischer Hinsicht ein „Null-Risiko-Beweis“ nicht führbar, weshalb Einwände gegen bestimmte Studien oder Ergebnisse grundsätzlich immer formulierbar sind. Sofern wissenschaftliche Studien hier nicht einen eindeutigen Kausalitätsnachweis führen, wird die Fachdebatte auch in den nächsten Jahren keinen eindeutigen und unumstrittenen Beitrag zu einer Formulierung von politischen Handlungsoptionen leisten können.

Zum anderen trägt der EMVU-Diskurs deutliche Anzeichen einer durch Demokratie- und Informationsdefizite verursachten Auseinandersetzung, weil Anwohner sich beim Aufbau der Infrastruktur als nicht gefragt und in ihren Rechten verletzt sehen. Hier haben das Standortverfahren, die „Selbstverpflichtung der Netzbetreiber“, die „Verbändevereinbarung“ sowie die „Vorsorgemaßnahmen der Bundesregierung“ wichtige Eckpunkte gesetzt, die öffentliche Debatte über die Standorte von Basisstationen und die entsprechenden Netztopologien zu versachlichen. Von Seiten der Netzbetreiber und

öffentlichen Hände werden zudem erhebliche Anstrengungen ergriffen, um mehr und laiengerechtere Informationen zur Verfügung zu stellen. Letztlich bleibt auch bei diesen Maßnahmen abzuwarten, ob sie hinreichen, potenzielle Restrisiken für den größten Teil der Bevölkerung akzeptabel zu machen.⁸³ Eine hierzu vom deutschen Institut für Urbanistik (DifU) durchgeführte Evaluation wird derzeit durchgeführt.

3.4.3 Soziale Nachhaltigkeit

Die soziale Nachhaltigkeit des Telekommunikationssektors weist starke Wechselwirkungen mit der wirtschaftlichen Nachhaltigkeit auf. Generell gilt, dass je mehr sich ein selbsttragender Wettbewerb mit effizienter Produktion auf den Märkten etabliert, umso geringer sind die Preise für die Nachfrager sowie die Zutrittsschranken für neue Unternehmen. Solange sich dieser nachhaltige Wettbewerb noch nicht eingestellt hat, muss der Regulierer korrigierend eingreifen.

Die gesetzlichen Verpflichtung für den marktbeherrschenden Anbieter Universaldienstleistungen bereitzustellen, gewährleistet den Zugang aller Konsumenten zu den grundlegenden Telekommunikationsdiensten. Der deutliche Rückgang des Preisniveaus sowohl für Festnetz- als auch für Mobilfunkdienste erleichtert einkommensschwachen Nachfragern den Zugang zu diesen Diensten. Auf der anderen Seite können sich die Marketingmaßnahmen der Mobilfunkbetreiber, die gerade darauf zielen, den Einstieg für die Verbraucher einfach zu gestalten, auch zur Schuldenfalle für diese Bevölkerungsgruppe entwickeln. Während der letzten Jahre hat sich die Verschuldung insbesondere von Jugendlichen durch den Konsum von Mobilfunkdiensten erheblich ausgeweitet.

Zu den Aspekten der sozialen Nachhaltigkeit zählt zudem die Problematik eines Verlustes von Privatheit durch die steigende Menge von erfassten Verbindungs- und Bewegungsdaten sowie der zunehmende elektronische Austausch von persönlichen Informationen.

Vorsorgeaspekte, wie Datensicherheit und Verfügbarkeit, die bereits bei der wirtschaftlichen Nachhaltigkeit eine Rolle spielen, betreffen auch die soziale Nachhaltigkeit. Diese könnte außerdem durch die Gefahr des sog. Digital Divide negativ beeinträchtigt werden.

Die Beschäftigungsentwicklung im Telekommunikationssektor war nach der Marktöffnung zunächst positiv (vgl. Abschnitt 2.1.3.4). Die neuen Wettbewerber schufen neue Arbeitsplätze, die jedoch im Zuge der Branchenkrise zum Teil wieder abgebaut wurden. Für die nähere Zukunft wird sich zudem der Restrukturierungsbedarf bei der Deutschen Telekom negativ auf die Beschäftigtenzahl auswirken. Der Anteil an Frauen in Füh-

⁸³ Vgl. Büllingen et al. (2002).

rungspositionen ist auch im Telekommunikationssektor relativ gering. Er wird bei allen befragten Unternehmen im unteren einstelligen Prozentbereich gesehen.

Die Deutsche Telekom als größter Akteur im TK-Markt setzt sich offiziell für das Gender-Mainstreaming ein. Sie hat ein sog. Mentoring Pilotprojekt zur Förderung des weiblichen Führungsnachwuchses mit 40 Teilnehmerinnen durchgeführt und wird dieses Programm künftig regelmäßig wiederholen. Der Frauenanteil beim internationalen Trainee-Programm für hoch qualifizierte Nachwuchskräfte der DTAG liegt bereits bei 50%.⁸⁴

⁸⁴ Vgl. Deutsche Telekom AG (2002), S. 50.

4 Aussagen/Evidenzen zu den IMV-Hypothesen

Um den gegenwärtig beschleunigten strukturellen Wandel der Versorgungssysteme mit all seinen vielschichtigen und dynamischen Transformationsprozessen zu erfassen und zu charakterisieren wurden im Rahmen des IMV-Projektes die drei Wandlungsdimensionen *Dezentralisierung* von Systemkomponenten, *Integration* von Versorgungssystemen und *Dienstleistungsorientierung* der Angebote postuliert. Die Beschreibung dieser Transformationsdimensionen soll zur Analyse von alternativen Transformationspfaden in den Sektoren und deren Nachhaltigkeitspotenzialen dienen.

4.1 Zentralisierungsgrad von Systemkomponenten

Im Zusammenhang mit der ersten IMV-Hypothese sind die Topografie der Telekommunikationsnetze sowie die Organisation des Sektors in Hinblick auf ihren Zentralisierungsgrad zu untersuchen.

Traditionellerweise sind Telekommunikationsnetze auf Grund ihrer Funktion sehr dezentral aufgebaut. Nachdem sich bereits das Telefonfestnetz über alle besiedelten Orte erstreckt, schließen Mobilfunk- und Satellitennetze die verbliebenen Netzlücken in freier Landschaft, so dass von einer ubiquitären und somit dezentralen Verfügbarkeit des Netzanschlusses ausgegangen werden kann.

Obwohl Telekommunikationsnetze einige zentrale Einrichtungen, beispielsweise Netzkontrollzentren oder Datenbanken wie das Home Location Register (HLR) in Mobilfunknetzen, beinhalten und die Vermittlungsstellen und Router eine gewisse Hierarchie aufweisen, spielen Ringstrukturen, redundante Verbindungen und alternative Verkehrsleitungen aus Gründen der Versorgungssicherheit eine gewichtige Rolle. Bereits seit langem sind Telekommunikationsnetze sehr dezentral organisiert. Schätzungen zufolge sind 90% des Kapitals in den Anschlussnetzen gebunden und nur 10% in zentraleren Netzhierarchien.

Auch die „Erzeugung“ und Vorhaltung von über die TK-Netze zu transportierenden Informationen und Inhalte geschieht zum überwiegenden Teil dezentral direkt beim Nutzer. Insbesondere der älteste und wichtigste Telekommunikationsdienst, die Sprachtelefonie besitzt eine hohe Dezentralität. Erst seit einigen Jahren werden auch vorproduzierte Inhalte von TK-Netz- und Diensteanbieter angeboten und zentral bereitgestellt.

Auf Grund der Immaterialität der transportierten Informationen gibt es im TK-Sektor keine Transportverluste. Es lassen sich auch keine eindeutigen Zusammenhänge zwischen dem Zentralisierungsgrad der Netze und dem erforderlichen Energieeinsatz erkennen. Dezentrale Serverstrukturen zur Vorhaltung von Inhalten verbrauchen mitunter

mehr Strom als entsprechend größer dimensionierte Fernnetze bei zentraler Bereitstellung der Informationen. Dezentralität als Transformationsdimension erscheint in der Telekommunikation von geringer Aussagekraft über die Umweltwirkungen zu sein.

4.1.1 Technische Wandlungsprozesse

Wichtigster technischer Wandlungsprozess in der Telekommunikation ist gegenwärtig die Aufrüstung der Netze auf Breitbandigkeit und die Entwicklung neuer Angebote mit höheren Datenraten und umfangreicheren Inhalten. Um eine Ende-zu-Ende Breitbandigkeit zu gewährleisten sind die größten Investitionen am Netzrand notwendig.

Bei den heutigen geschalteten Telefonnetzen liegt die Intelligenz größtenteils bei den zentralen Vermittlungsstellen der Netzbetreiber, während die angeschlossenen Telefone einfache Geräte darstellen. Um neue Breitbanddienste anbieten zu können wird künftig bei der Netztopologie unterschieden zwischen den superschnellen Kernnetzen, die aus Glasfaserstrecken und schnellen Routern und Vermittlungsstellen bestehen, und den Netzrändern, wo intelligente Server spezifische Funktionalitäten, wie beispielsweise Videotelefonie, bereitstellen. Diese Architektur ermöglicht es künftig, neue Dienste einzuführen, ohne Änderungen an den Kernnetzen vornehmen zu müssen.⁸⁵ Je nach vorhandener freier Netzkapazität eines Fernnetzbetreibers, werden zur Entlastung dieser Netzressourcen Inhalte und Dienste dezentral auf sog. Cache-Servern an den Netzrändern, d.h. in den Anschlussnetzen vorgehalten.

Beim Ausbau der Rechenleistung und des Speicherumfangs der verschiedenen Netzebenen wird ein Konflikt zwischen den Herstellern der Endgeräte und den Netzbetreibern sichtbar: Die Gerätehersteller haben ein Interesse daran, innovative Endgeräte mit immer höherwertigen Funktionen zu verkaufen, während die Netzbetreiber einen Teil dieser Funktionalitäten innerhalb der Netze als Mehrwertdienste bereitstellen und vermarkten möchten. Auch aus Gründen der technischen Netzüberwachung und Steuerung möchten die Netzbetreiber die Intelligenz soweit als möglich in den Netzen halten. Allenfalls den gewerblichen Großkunden werden Verbindungen auf der Ebene der Transportschicht (nach dem OSI-Referenzmodell, vgl. oben Abbildung 2-2) angeboten, so dass sich die Intelligenz in Richtung der Firmennetze verschiebt.

Ein wichtiger Erfolgsfaktor bei diesem Interessenkonflikt zwischen Netzbetreibern und Endgeräteherstellern scheint der Zeitpunkt der Markteinführung zu sein. Im Festnetz wurden beispielsweise zunächst Anrufbeantworter als Endgeräte angeboten und erst Jahre später als Netzdienst. Umgekehrt im Mobilfunk: hier boten die Hersteller erst spät Mobiltelefone mit eingebautem Anrufbeantworter an. Genutzt wird heute im Festnetz

⁸⁵ Vgl. EITO (2002), S. 136.

überwiegend der anschlussseitige und im Mobilnetz fast ausschließlich der netzseitige Anrufbeantworter.

Vor einigen Jahren waren sog. Web-PCs vermehrt im Gespräch. Endgeräte nach diesem Konzept können keine eigenen Programme ausführen sondern sind statt dessen mit einem zentralen Rechner im Netz verbunden, auf dem die Applikationen laufen. Dieses Konzept wird vorerst nur innerhalb von Firmennetzen eingesetzt. Im privaten Bereich werden Web-PCs künftig nur dann Verbreitung finden, wenn die Anschlussnetze so schnell sind, dass keine Verzögerungen für den Nutzer erkennbar sind. Der Preisverfall von Rechnerkomponenten relativiert jedoch zunehmend die Kostenvorteile bei der Anschaffung von Web-PCs. Außerdem bestehen bei Privatanutzern noch erhebliche Vorbehalte gegenüber der Sicherheit, dem Datenschutz und den langfristigen Kosten derartiger Geschäftsmodelle.

4.1.2 Organisatorische Wandlungsprozesse

Mit dem anhaltenden Siegeszug des Internet-Protokolls, ist eine grundlegende Enthierarchisierung der Telekommunikationsnetze verbunden. Durch einen dezentralen Netzverbund und im Zusammenspiel von autonom betriebenen Routern unterschiedlicher Netzbetreiber, werden Informationen über unendlich viele Streckenvarianten transportiert. Großer Vorteil dieses Internet-Prinzips mit dezentraler Intelligenz ist die hohe Flexibilität und Sicherheit mit der die Informationen ihren Empfänger erreichen, bei zugleich sich selbst organisierender, relativ gleichmäßiger Ressourcenauslastung.

Eine mögliche Vision für die Zukunft ist die Realisierung von sich selbst organisierenden Funknetzen im Anschlussbereich nach diesem Prinzip.⁸⁶ Jeder Nutzer wäre mit seinem Endgerät gleichzeitig eine Funk- und Routingstation. Zentrale Leit- und Steuertechnik wäre nicht mehr notwendig, da sich die Funkeinheiten gegenseitig erkennen und selbstständig vermaschen. Auch wenn aus technischer Sicht Netze nach diesem extrem dezentralistischen Prinzip möglich erscheinen, so äußern Experten vor allem Zweifel an der organisatorischen Umsetzbarkeit. Der Betrieb einer Netzeinheit ist mit hohem externen Nutzen verbunden und es bedarf einer kritischen Masse von diesen Einheiten, um ein funktionsbereites Netz aufzubauen. Es müsste sich daher ein finanzkräftiger Investor finden, der den Netzaufbau übernimmt und das Risiko trägt, gegen die bestehenden Anschlussnetze zu konkurrieren.

Der große Nachteil des Internet-Prinzips besteht darin, dass Informationen lediglich nach der „Best Effort“ Methode übertragen werden und dabei die Servicequalität für den Anwender nicht garantiert wird.⁸⁷ Bei starker Netzbelastung bedeutet dies mitunter erhebliche Zeitverzögerung, so dass Probleme für zeitsensible Anwendungen wie

⁸⁶ Vgl. www.dirc.net.

⁸⁷ Vgl. Zerdick (1999), S. 78.

Sprachtelefonie und Videoübertragungen auftreten. Aus diesem Grund gibt es auch weiterhin Bedarf nach zentralem Netzmanagement und nach Netzen mit garantierten Bandbreiten und Ausfallsicherheiten.

Über dezentral organisierte Netze werden innerhalb von Unternehmen die Anwendungen zunehmend zentral organisiert. Da Corporate Networks über garantierte Servicequalitäten verfügen ist der zuverlässige Zugriff auf zentrale Computer mit den Applikationen gesichert. Vorteile dieser zentralen Organisation liegen in Kostenvorteilen bei der Unterhaltung sowie in Zeitersparnissen bei Wartungen und Aktualisierungen.

Was die Unternehmensdimension betrifft, so besteht weiterhin eine hohe Konzentration beim marktbeherrschenden Incumbent (vgl. Abschnitt 2.1.5). Eine organisatorische Dezentralisierung während der letzten Jahre stellte der Markteintritt der lokal agierenden City Carrier dar. Es hat sich jedoch bereits gezeigt, dass trotz der Vorteile, die diese Unternehmen durch ihre Marktnähe und ihre lokale Reputation besitzen, Mindestgrößen für den wirtschaftlichen Betrieb notwendig sind. Entsprechend wurden bereits im Rahmen von Fusionen und Kooperationen von City Carriern Netzzusammenschaltungen und Zentralisierungen von Funktionen wie Netzüberwachung oder Kundenmanagement aus Kostengründen realisiert.

Nationale und internationale Netzbetreiber organisieren sich intern auch in regionalen Einheiten, um flexibel auf örtliche Nachfrageentwicklungen eingehen zu können. Während es nach der Marktöffnung zahlreiche internationale Allianzen der Festnetzbetreiber gab, wurden diese mittlerweile wieder stark zurückgefahren. Transnationale Netzbetreiber sind dagegen verstärkt im Mobilfunk sowie als Backbone- und Corporate Network Provider aktiv.

Auch fünf Jahre nach der Marktöffnung können kaum Aussagen über die optimale Größe von TK-Unternehmen getroffen werden. Es scheint als ob der Umstrukturierungsprozess in der Branche noch nicht am Ende angelangt ist. Wenn vielleicht nicht mehr im gleich hohem Tempo, so wird dennoch allgemein erwartet, dass auch künftig zahlreiche Unternehmensfusionen, Neugründungen und Marktaustritte zu beobachten sein werden. Aus den bisherigen Strukturveränderungen wird deutlich, dass es nicht die eine optimale Unternehmensgröße gibt. Sowohl kleine wie auch große und internationale Unternehmen waren unter den von der Branchenkrise und von Missmanagement stark betroffenen Akteuren. Economies of Scale sind unzweifelhaft vorhanden, Größe allein führt jedoch nicht zum Erfolg.

Die Märkte im Telekommunikationssektor besitzen somit unterschiedliche regionale Abgrenzungen, von lokal über regional, national, europaweit bis global. Je nachdem welche Märkte für Netzanschlüsse oder Dienste betrachtet werden. Auf der Ebene der Governance ist eine Zentralisierung durch den wachsenden Einfluss der Europäischen Union festzustellen (vgl. Abschnitt 3.3).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass hinsichtlich der IMV-Hypothese zur Zentralität der Systemkomponenten im Telekommunikationssektor mehrere parallele Trends zu erkennen sind. Im Bereich der technischen Ausgestaltung der Netze scheint die Dezentralisierung zu überwiegen. Die organisatorischen Veränderungen besitzen dagegen sowohl zentralisierende wie dezentralisierende Wirkung. Ein eindeutiger Megatrend ist hier nicht zu erkennen.

4.2 Integration von Versorgungssystemen

Im Zusammenhang mit der zweiten im Rahmen der IMV-Studie postulierten Hypothese sind die gegenwärtigen und künftigen Synergie-, Komplementaritäts- und Konkurrenzbeziehungsstrukturen der vier Versorgungssektoren aus der Perspektive des Telekommunikationssektors zu untersuchen.

Gegenwärtig ist auf organisatorischer Ebene tendenziell ein Rückgang der Integration zu beobachten, während auf technischer Ebene neue Synergien zu erwarten sind. Zur Zeit der Öffnung des TK-Marktes unternahmen die großen Energieversorger und zahlreiche Stadtwerke einen strategischen und umfassenden Einstieg in den Telekommunikationsmarkt. Auch wenn ihnen durch den Gesetzgeber ein direktes Engagement untersagt wurde, um Quersubventionierungen durch Monopolgewinne auf dem Energiemarkt zu verhindern, so wurden sie über Tochterfirmen und Beteiligungen aktiv. Mittlerweile haben die großen Energieunternehmen diese Beteiligungen praktisch vollständig veräußert (vgl. Abschnitt 2.4). Auch viele der kommunalen Versorger verkauften ihren Anteil an den City Carriern bereits wieder.

Es bleibt umstritten, ob der Rückzug der Versorger aus der Telekommunikation auf nicht ausreichende Synergien der Sektoren oder auf andere Faktoren zurückzuführen ist. Aus heutiger Sicht stellen die Veräußerungen der TK-Unternehmen, die noch zu Zeiten des Telekommunikationsboom stattgefunden haben, profitable Geschäfte dar.⁸⁸ Ausschlaggebend für die Konzentration auf das Kerngeschäft der Energiekonzerne war sicherlich auch der beginnende Wettbewerb auf dem Strommarkt. Im Falle der TK-Desinvestition von Stadtwerken spielte sicherlich auch die allgemein schlechte Situationen der städtischen Haushalte eine maßgebliche Rolle. Veräußerungsgewinne halfen öffentliche Defizite auszugleichen, während bei Nichtverkauf die Gesellschafter kein Kapital für weitere Netzinvestitionen hätten bereitstellen können.

⁸⁸ Vgl. „Eon verkauft Bouygues-Beteiligung mit hohem Buchgewinn“, FAZ vom 18.01.2003.

4.2.1 Erzeugung und Aufbereitung

Aus technischer Sicht existieren einige, jeweils recht spezielle Ansatzpunkte, die zu einer stärkeren Integration der Telekommunikation mit den anderen Versorgungssektoren Strom, Gas und Wasser führen können. Grundsätzlich verstärkt sich künftig die Position der Telekommunikation als Vorleistung bei der Erzeugung und Aufbereitung der Produkte der anderen Versorger, insbesondere wenn diese stärker dezentral organisiert wird.

An allen Stellen innerhalb der Versorgungssysteme, wo Verbrauchsmessungen und Verbrauchsregelungen vorgenommen werden, können elektronische Mess- und Steuereinheiten eingesetzt und telekommunikativ vernetzt werden. Die Wirtschaftlichkeit von Fernmessungen und Fernregelungen nimmt bei fallenden Kosten der elektronischen Bauteile und des Informationstransports sowie bei steigenden Energie- und Wasserpreisen tendenziell zu.

4.2.2 Transport und Handel

Synergien und Kosteneinsparungen ergeben sich dort, wo bereits vorhandene Netze der Versorger für Telekommunikationszwecke genutzt werden können oder wo bei Grabungsarbeiten Leitungen verschiedener Versorgungssektoren gemeinsam verlegt werden können.

Ein spezieller Ansatzpunkt für die Integration von Telekommunikation und Stromversorgung stellt die bereits beschriebene Powerline Technologie dar (vgl. Abschnitt 3.1.3). Die Nutzung der Niederspannungsnetze ermöglicht den Stromversorgern das Angebot breitbandiger Telekommunikationsdienste sowie niedrigratiger Smart Building Dienste. Für letztere alleine erscheinen jedoch die Investitionskosten zu hoch. Stromversorger, die PLC Systeme aufbauen, benötigen auch die Umsätze aus TK-Diensten, um diese Investitionen zurückzugewinnen.

Eine weitere bereits vorhandene Versorgungsinfrastruktur, die für Telekommunikationszwecke genutzt werden kann, sind die städtischen Abwasserkanäle. Mit Hilfe moderner Verlegungsroboter können Kabel in diesen Röhren verlegt und so hohe Kosten für Grabungsarbeiten eingespart werden. Ein weiterer Engpass bei der Verlegung neuer Telekommunikationskabel kann durch diese Methode umgangen werden. Innerhalb von Städten sind immer nur eine begrenzte Anzahl von Aufgrabungsgenehmigungen erhältlich, um die verkehrliche Nutzung der Straßen und Wege nicht übermäßig zu beeinträchtigen. Leitungsverlegungen in Abwasserkanälen können daher auch einen zeitlichen Vorteil bieten. Die Vermietung ihrer Abwasserkanäle an interessierte TK-

Netzbetreiber bietet derzeit beispielsweise die Stadt Düsseldorf an.⁸⁹ Auch der City Carrier Berlirkomm Telekommunikationsgesellschaft mbH, ein Tochterunternehmen der Berlinwasser Holding AG nutzt auf diese Weise die vorhandene Abwasserinfrastruktur.

In den Fällen, wo für die Wasser-, Strom- oder Gasversorgung Grabungsarbeiten, vor allem im städtischen Bereich vorgenommen werden, sind signifikante Synergiepotenziale zwischen allen leitungsgebundenen Versorgungssektoren und der Telekommunikation vorhanden. Da Grabungsarbeiten bei den Netzneuerlegungen mit den höchsten Kostenblock darstellen, bietet sich das gleichzeitige Verlegen von Telekommunikationskabeln bzw. geeigneter Leerrohre an. Mit relativ geringen Zusatzinvestitionen können auf diese Weise Vorbereitungen für künftige Glasfasernetze getätigt werden. Voraussetzung ist jedoch die Bereitschaft der Versorger das Risiko einzugehen, das mit dieser Investition und der späteren Vermietung der Leerrohre verbunden ist.

Die außerstädtischen Gasleitungs-Trassen werden bereits in großem Umfang zur Verlegung von Glasfaserstrecken genutzt. Obwohl hier die Gasleitungen bereits liegen und für die Glasfaserkabel neue Grabungen notwendig sind, können signifikante Kostenvorteile realisiert werden. Zum einen können die Verlegungen im unversiegelten Boden maschinell durchgeführt werden und zum anderen können die Nutzungsrechte für die Trassen genutzt und müssen nicht neu ausgehandelt werden. Ein gemeinsames Tochterunternehmen von 15 Fern- und Regionalgasgesellschaften, die GasLine Telekommunikationsnetzgesellschaft deutscher Gasversorgungsunternehmen mbH & Co KG, verfügt über 7.800 km Lichtwellenleiter entlang ihrer Pipelines, die sie als dark fibre an über 60 TK-Unternehmen vermietet.⁹⁰ Bei Bedarf stehen noch weitere 22.000 km Gasleitungs-Trassen zur Verlegung von Kabeln bereit.

4.2.3 Vertrieb und Kundenansprache

Bei einer integrierten Vermarktung von Versorgungsleistungen sind aus Anbietersicht Einsparungen beim Kundenmanagement möglich. Zahlreiche Varianten der Vermarktung von Strom-, Gas- oder Wasser durch den TK-Netzbetreiber oder von TK-Dienstleistungen durch den Versorger sind denkbar und werden auch in der Praxis betrieben. Beispielsweise vermarktet der Stromhändler Yello auch Sprachtelefonie und Internet-Zugänge.⁹¹ Umgekehrt bieten einige City Carrier auch Stromverträge im Bündel mit TK-Dienstleistungen an.⁹² Diese Bündelung wurde in der Vergangenheit einigen Stadtnetzbetreibern jedoch auf Grund von Klagen der Deutschen Telekom gerichtlich

⁸⁹ Vgl. „Abwasserkanäle werden zu Datenautobahnen“, Süddeutsche Zeitung vom 13.12.2002.

⁹⁰ Vgl. www.gasline.de, Stand 16.10.2002.

⁹¹ Vgl. hierzu: <http://www.teltarif.de/arch/2002/kw50/s9458.html>, Stand 20.01.2003.

⁹² Vgl. bspw. www.teleos.de, Stand 20.01.2003.

untersagt.⁹³ Der Marktanteil dieser integrierten Angebote wird allerdings als äußerst gering eingeschätzt.

Die technischen Möglichkeiten für eine Zählerfernauslese des Strom-, Gas- und Wasserverbrauchs mit telekommunikativer Übermittlung sind vorhanden. Allerdings erscheinen die erforderlichen Investitionen in neue Zähler bei Privatkunden nicht wirtschaftlich. Derzeit erfolgt die Auslese bei zahlreichen Versorgern äußerst kostengünstig durch den Kunden selbst, der den aktuellen Zählerstand jährlich per Postkarte an den Versorger übermittelt.

4.2.4 Konsum und Marktsegmentierung

Das während der letzten Jahre von den Energieversorgern häufig zur Beschreibung ihrer Integrationsstrategie genutzte Schlagwort Multi-Utility wird von den befragten Experten aus dem Telekommunikationssektor als wenig aussagekräftig eingeschätzt. Insbesondere aus Kundensicht wird Multi-Utility-Angeboten wenig Zusatznutzen eingeräumt. Der Vorteil eines einzigen Ansprechpartners besteht vornehmlich im Falle eines Wohnungswechsel. Während der übrigen Zeit werden die Versorger von Strom, Gas und Wasser auf Grund der Homogenität ihrer Produkte sowie der geringen Störanfälligkeit der Versorgung von den Endkunden kaum kontaktiert. Multi-Utility-Angebote stellen eine problematische Angebotskombination von High-Interest-Dienstleistungen der Telekommunikation mit Low-Interest-Produkten der anderen Versorger dar.

Die Kontakthäufigkeit zum Versorger und das Interesse für dessen Produkte könnten sich künftig erhöhen, wenn die Versorger zusätzlich intelligente Dienstleistungen anbieten, die in engem Zusammenhang mit ihrem Kernprodukt stehen, um sich neue Märkte zu erschließen. Telekommunikationsdienste stellen hierbei jedoch lediglich Vorleistungen dar, die in die neuen Home Management Diensten integriert werden. Ein Wechsel des Telekommunikationsnetzbetreibers als Voraussetzung zur Nutzung dieser neuen Angebote der Versorger wäre sicherlich zu aufwändig und wenig erfolgversprechend.

Der Trend, Gebäude mit intelligenten Technologien auszustatten, wird allgemein unter dem Begriff Smart Building zusammengefasst. Bei Wohnhäusern spricht man auch von Smart Homes. Für deren künftige Bewohner werden gegenwärtig zahlreiche Anwendungsbereiche entwickelt und auf ihre Marktgängigkeit hin untersucht. Interessant für die Versorger sind hierbei vor allem Dienste aus der Kategorie *Home Management*.⁹⁴ Auslöser für die Nachfrage nach Home Management Diensten können zum einen Be-

⁹³ Vgl. hierzu: <http://www.teltarif.de/arch/2000/kw41/s3233.html>, Stand 20.01.2003

⁹⁴ Weitere Kategorien von Smart Home Diensten, die jedoch weiter entfernt vom Kerngeschäft der Strom-, Gas- und Wasserversorger angesiedelt sind, sind *Home Entertainment*, *Private Business* (E-Banking, E-Shopping), *Information und Kommunikation*, *Health Care* sowie *Home Business* (Telearbeit), vgl. Broy (2002), S. 151.

quemlichkeit und Komfort und zum anderen Energieeinsparung und Kostenreduzierung sein.

Derzeit ist der Markt für Smart Home Anwendungen noch sehr unterentwickelt. Eine notwendige Voraussetzung für einen Markterfolg wird sein, dass Hausinstallationen und Endgeräte für Smart Home standardisiert werden. Hierdurch können Mengeneffekte die Preise reduzieren und für die Anbieter der Dienste kritische Massen entstehen lassen. Für die Entwicklung und Erschließung des Smart Home Marktes bedarf es der Zusammenarbeit des Telekommunikations- mit dem Energiesektor. Es ist noch weitgehend offen, wer entsprechende Dienste an die Endkunden vermarkten wird, ob die TK-Unternehmen auf diesen Markt vorstoßen oder ob Energieunternehmen eigene Angebote entwickeln und dabei die Telekommunikation als Vorleistung nutzen.

Weiter fortgeschritten als Home Management Anwendungen sind telekommunikationsbasierte Facility Management Systeme in gewerblich genutzten Gebäuden. Unternehmen können durch den Einsatz dieser Technologien beispielsweise zentrale Überwachungswarten einrichten und Personal vor Ort ersetzen. Durch zentrale Steuerungen der Gebäudeklimatisierung und –beleuchtung können darüber hinaus Energiekosten eingespart werden. Die Zentralisierung von gebäudewirtschaftlichen Funktionen durch Facility Management Anwendungen erleichtert zudem das Outsourcing und eröffnet somit neue potenzielle Märkte für die Versorgungsunternehmen.

Bei all diesen Telediensten im Bereich Home und Facility Management stellt die Telekommunikation entscheidende Vorleistungen dar, die ubiquitär, mit hoher Ausfallsicherheit und zu geringen Kosten verfügbar sein müssen. Diese Anforderungen werden durch heutige und künftige TK-Netze grundsätzlich erfüllt. Während es in der Vergangenheit oft zu teuer und aufwändig war, Versorgungssysteme mit dem Telefonnetz zu verdrahten, stehen heute verschiedene Funktechnologien wie Mobilfunk-, Bluetooth- oder WLAN Netze zur Verfügung.

4.2.5 Regulierung und Governance

In der Vergangenheit wurde eine Ausweitung des Aufgabenbereichs der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post auf den Strommarkt diskutiert. Die Regierung gab jedoch letztlich einer Selbstregulierung mit kartellrechtlicher Ex-post-Aufsicht den Vorzug. Künftige Änderungen dieser Politik sind jedoch durchaus möglich und auch eine integrierte Regulierung mehrerer Versorgungssektoren. Ein Zusammenwachsen der Verbandsstrukturen ist aus Sicht der Telekommunikation derzeit eher unwahrscheinlich.

Zusammenfassend lässt sich in Bezug auf die zweite IMV-Hypothese auf der technischen Ebene künftig eine umfassende Verflechtung der Telekommunikation mit den weiteren Versorgungssystemen feststellen. Telekommunikationsnetze und –dienste stellen den Informationsfluss zwischen dezentralen Systemeinheiten sicher und sind

somit entscheidende Vorleistungen für innovative Versorgungsleistungen. Auf der organisatorischen Ebene ist hingegen eher eine Entflechtung der Sektoren zu beobachten. Energieversorger und Stadtwerke veräußerten bereits weitgehend ihre Telekommunikationstochter und konzentrieren sich zunehmend auf das Kerngeschäft. Neue Geschäftsfelder wie Smart Building, die erneut integrativ wirken können, müssen sich erst während der nächsten Jahre entwickeln.

4.3 Dienstleistungsorientierung der Angebote

Die dritte IMV-Hypothese betrifft die Dienstleistungsorientierung der Angebote und der Unternehmen im TK-Sektor. Hier hat die Marktöffnung einen gravierenden Wandel während der letzten Jahre ausgelöst. In früheren Zeiten des Monopols galten die Nutzer als „Teilnehmer“, denen Telefonanschlüsse auf Antrag zugeteilt wurden und die die staatlich festgelegten Telefongebühren akzeptieren mussten. Heute dagegen wird heftig um die Kunden geworben, die Auswahl hat sich enorm vergrößert und die Dienstleistungs- wie auch die Kundenorientierung haben sich generell erheblich verbessert.

Die Telekommunikationsunternehmen entwickeln permanent neue Dienste und Anwendungen, neue Tarifmodelle, neue Produktbündel und neue Angebote von Inhalten. Viele dieser innovativen Angebote trafen in den letzten Jahren nicht auf eine ausreichende Nachfrage und mussten wieder eingestellt werden, wie Unified Messaging Angebote oder die mobile Finanzdienstleistung Paybox. Gleichzeitig treten die Unternehmen wieder mit neuen Diensten an den Markt und treiben den Trial-and-Error-Prozess zur Findung erfolgreicher Angebote weiter an. Für eine genauere Betrachtung der Dienstleistungsorientierung ist die Unterscheidung zwischen den Nachfragergruppen Privat- und Geschäftskunden notwendig.

4.3.1 Geschäftskundenmarkt

Die professionellen Kunden, die meist auch Großnachfrager nach TK-Dienstleistungen sind, sehen sich einem wettbewerblichen Markt gegenüber. Von den Netzbetreibern und Diensteanbietern erwarten sie individuelle Lösungen, hohe Ausfallsicherheit, definierte Servicequalitäten bei Datennetzen und zugleich auch günstige Preise und Großkundenrabatte. Die Anbieter, die in starkem Wettbewerb stehen, müssen grundsätzlich eine hohe Dienstleistungs- und Kundenorientierung aufweisen, auf die individuellen Probleme ihrer Kunden eingehen und rund um die Uhr ansprechbar sein.

TK-Dienstleister bilden bei der Ausgestaltung ihrer Produkte zunehmend die Wertschöpfungsprozesse ihrer Kunden ab. So werden beispielsweise die Rechnungen nach den Kostenstellen der Unternehmenskunden aufgeschlüsselt. Elektronisch übermittelte Rechnungen mit umfangreichen Detailinformationen entwickeln sich künftig zum Standard.

Der Druck zur individuellen Angebotsgestaltung bei Großkunden hat für die Telekommunikationsunternehmen auch positive Effekte. Durch die Ausrichtung auf die jeweils speziellen Bedürfnisse wird die Kundenzufriedenheit gesteigert und es entstehen gewisse Lock-in Effekte, die den Kunden an den Anbieter binden.

Die Hersteller von TK-Systemen bieten zunehmend auch sekundäre Dienstleistungen an. Anstatt nur ihre Hardware zu verkaufen, bietet sie sich als Outsourcing Partner an, die vollständig die Aufrüstung, den Betrieb und die Wartung der Telekommunikationssysteme übernehmen. Im Rahmen von langfristigen Serviceverträgen erhofft sich die Industrie zudem einen regelmäßigen Absatz von neuen Anlagen.

Trotz weitgehend wettbewerblicher Märkte, sehen sich die Großkunden an einigen Stellen dennoch Defiziten bei der Serviceorientierung ausgesetzt. Die Großkunden beklagen beispielsweise, dass die Anlagenhersteller zunehmend schlechter qualifiziertes Servicepersonal bereitstellen, so dass bei Wartungsarbeiten mehr eigenes technisches Personal durch die Kunden bereitgestellt werden muss und somit Kosten auf den Kunden überwälzt werden.

Der Übergang zwischen Großkunden, die umfangreiche eigene Netze betreiben und TK-Dienste konzernintern anbieten und Netzbetreibern, die dritten ihre Leistungen anbieten ist relativ fließend. Daher sehen sich Großkunden oftmals mit den gleichen Problemen, was die Lieferung von Vorleistungen durch die Deutsche Telekom betrifft, konfrontiert wie die wettbewerblichen Netzbetreiber. Hier haben verzögerte bzw. unberechenbare Bereitstellungszeiten massive negative Auswirkungen auf die Planung der Unternehmen.

4.3.2 Privatkundenmarkt

Der Privatkundenmarkt stellt als Massenmarkt deutlich andere Anforderungen an die Dienstleistungsorientierung der Telekommunikationsunternehmen wie der Großkundenmarkt. Wegen der geringen Umsätze pro privatem Kunde können kaum individuell zugeschnittene Angebote unterbreitet werden. Für die Anbieter sind für jeden Dienst hohe Kundenzahlen wichtig, um trotz geringer ARPU bei dessen Bereitstellung Economies of Scale zu realisieren und günstige Preise zu bieten.

Die Verbraucher wiederum besitzen differenzierte Bedürfnisse und schätzen passende Angebote. Um den Trade off zwischen Differenzierung und Standardisierung zu umgehen, stellen die Diensteanbieter meist eine Reihe von standardisierten Produktbündel zur Auswahl, die individuell miteinander kombiniert werden können.

Einige der wettbewerblichen Netzbetreiber, die zu Beginn der Marktöffnung auf dem Privatkundenmarkt angetreten waren, verfolgten zunächst eine Differenzierungsstrategie mit einem hohem Servicegrad. Für die insbesondere im Internet-Zugangsbereich

erklärungsbedürftigen Dienste wurden telefonische Hotlines eingerichtet, mit einer bis dahin im TK-Markt unbekanntem rund um die Uhr Verfügbarkeit. Gleichzeitig etablierten sich zahlreiche Diensteanbieter mit Call-by-Call Angeboten, die eine reine Preisstrategie verfolgten, um schnell Marktanteile zu gewinnen. Die Kunden präferierten niedrige Preise vor hohem Service. In der Folge sanken die Preise sehr rasch und mit ihnen die Margen der Anbieter.

Die Erreichbarkeit von Hotlines ist mittlerweile aus Kostengründen oft sehr begrenzt. Zum Teil werden die Beratungen den Kunden als Mehrwertdienst teuer in Rechnung gestellt. Im Festnetz-, Internet- und Mobilfunkmarkt existieren für die Konsumenten eine Vielzahl von unterschiedlichen Dienstangeboten und Preismodellen. Vor allem im Mobilfunk, wo Subventionen der Endgeräte an den Abschluss von Laufzeitverträgen gekoppelt werden, wird mitunter die fehlende Preistransparenz beklagt.

Aus Sicht der Verbraucherschützer wird zudem eine mangelnde Transparenz bei vielen Rechnungen kritisiert, die oftmals mit kundenunfreundlichen Reklamationsverfahren einhergeht. Verunsicherung bei den Kunden werden außerdem durch Betrugsfälle mit sog. 0190-Mehrwertdiensten erzeugt.

Aus Diensteanbietersicht stellen die Privatkunden mittlerweile sehr aufgeklärte und kritische Kunden dar. Seit 1998 steht die Telekommunikation stark in der öffentlichen Wahrnehmung, so dass versteckte Preiserhöhungen recht schnell abgestraft werden. Privatkunden schenken ihrem Telekommunikationsanbieter im Vergleich zu ihrem Stromlieferanten eine weit höhere und kritischere Aufmerksamkeit. Auch der telefonische Kontakt zum ersteren findet weit häufiger statt. Zudem wird ein Großteil der Kunden als sehr innovationsfreudig betrachtet.

Was die Kundenbindung betrifft, so stehen die wettbewerblichen Unternehmen im Privatkundenmarkt weiterhin vor dem Problem des hohen Marktanteils der Telekom bei den Festnetzanschlüssen. Nur Kunden, die vollständig übernommen werden können, sind durch Bündelangebote längerfristig zu binden. Call-by-Call Kunden haben dagegen eine hohe Wechselbereitschaft. Preselection spielt im Privatkundenmarkt eine geringere Rolle.

Die Mobilfunkanbieter konnten trotz Wettbewerb untereinander die Wechselrate relativ gering halten. Ausschlaggebend hierfür sind zum einen die zweijährige Laufzeit der meisten Zeitverträge und zum anderen die Angebote der Netzbetreiber bei Verlängerung neue Endgeräte subventioniert zu beziehen. Seit 1.11.2002 ist die Rufnummerportierung auch im Mobilfunk möglich. In Folge wird mit leicht ansteigenden Wechselraten gerechnet.

Künftig werden Fest- wie Mobilfunknetzbetreiber verstärkt versuchen den Wettbewerb um die Privatkunden mittels exklusiver Inhalte zu betreiben. Hierzu wird eine Verlänge-

zung der Wertschöpfungskette der Unternehmen in Richtung Inhalteerstellung angestrebt.

Zusammenfassend lässt sich hinsichtlich der dritten IMV-Hypothese im Telekommunikationssektor eine weitgehende Dienstleistungsorientierung überall dort feststellen, wo bereits Wettbewerb herrscht und die Anbieter versuchen, sich durch zusätzliche Leistungen zu differenzieren. Individuell zugeschnittenen Angeboten sind vor allem auf dem Geschäftskundenmarkt zu finden, während der auf dem Privatkundenmarkt vorherrschende Preiswettbewerb individuellen Angeboten enge Grenzen setzt.

5 Verortung der Sektoranalyse im Umfeld

5.1 EU-Entwicklungen

Der Entwicklung der Telekommunikation wird auf EU-Ebene große Aufmerksamkeit geschenkt. Im Dezember 1999 hat die Europäische Kommission mit einer Mitteilung die sog. eEurope-Initiative angestoßen, die vom Europäischen Rat im März 2000 übernommen wurde.⁹⁵ Die Staats- und Regierungschefs der EU-Staaten setzten sich in Bezug auf die Informationsgesellschaft das ehrgeizige Ziel, die EU im kommenden Jahrzehnt „zur wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensgestützten Wirtschaft der Welt“ zu entwickeln.⁹⁶ Um dieses Ziel zu erreichen werden Forschungen zu neuen Informations- und Kommunikationstechnologien gefördert, die Entwicklung von neuen Anwendungen und Inhalten sowie die Teilhabe der Bürger an der Informationsgesellschaft gefördert und nicht zuletzt der rechtliche Rahmen zur Belebung des Wettbewerbs weiterentwickelt.

In der Folge fand auf EU-Ebene während der letzten Jahre ein umfangreicher Diskussions- und Konsultationsprozess über den angemessenen einheitlichen Rechtsrahmen für die Regulierung der Telekommunikationsmärkte in den Mitgliedsstaaten statt. Am 7. März 2002 wurde mit der Richtlinie 2002/21/EG des Europäischen Parlaments und des Rates der neue gemeinsame Rechtsrahmen für elektronische Kommunikationsnetze und –dienste verabschiedet.⁹⁷ Bis zum Sommer 2003 müssen die zwingenden Vorgaben dieser EU-Richtlinie in den jeweiligen Telekommunikationsgesetzen der Mitgliedsländer umgesetzt werden.

Wie bereits in Abschnitt 3.3 beschrieben, sind die Kernpunkte des neuen Rechtsrahmens

- eine Gleichbehandlung aller Netze und Dienste der elektronischen Kommunikation durch die Regulierung,
- eine Annäherung der sektorspezifischen Regulierung an das allgemeine Wettbewerbsrecht durch ökonomisch fundierte Marktabgrenzungen sowie
- EU-weite Konsultationen der nationalen Regulierungsbehörden vor Entscheidungen mit grenzüberschreitenden Auswirkungen.

⁹⁵ Vgl. <http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/l24221.htm>, Stand 28.01.2003.

⁹⁶ Vgl. <http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/l24100.htm>, Stand 28.01.2003.

⁹⁷ Vgl. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, L108/33 vom 24.04.2002.

Als Rechtsgrundlagen für ihre Eingriffe auf dem Gebiet der Informationsgesellschaft beruft sich die Europäische Union bei der Telekommunikationspolitik auf Artikel 95 (Harmonisierung des Binnenmarktes), Artikel 81 und 82 (Wettbewerb) sowie Artikel 47 und 55 (Niederlassungsfreiheit und freier Dienstleistungsverkehr) des EG-Vertrags (EGV) und bei der Unterstützung der technologischen Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) auf den Artikel 163 bis 172 EGV (Forschung und Entwicklung). Außerdem sieht sie ihr Handeln als „Beitrag zur Schaffung der Voraussetzungen für die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft in Übereinstimmung mit Artikel 157 EGV“ sowie als „Förderung transeuropäischer Netze (TEN) in den Bereichen Verkehr, Energie und Telekommunikation gemäß Artikel 154, 155 und 156 EGV“.⁹⁸

Parallel zur Entwicklung eines europäischen Binnenmarktes für Telekommunikationsdienste ist langfristig mit einem zunehmenden Einfluss der Europäischen Union auf die TK-Regulierung zu rechnen. Unter Experten äußerst umstritten ist dabei die Frage, ob dieser Prozess in die Bildung einer Europäischen Regulierungsbehörde münden soll oder nicht.

5.2 Internationalisierung der Märkte

5.2.1 Hersteller von Netzen und Endgeräten

Der Markt für Netzkomponenten und Endgeräten ist weitgehend internationalisiert und von großer Wettbewerbsintensität. Hohe Kosten für Forschung und Entwicklung sowie die stark rationalisierten Produktionsprozesse erzeugen gewichtige Economies of Scale. Dominierende Strategien unter den Herstellern sind entweder die Konzentration auf ein spezielles Produkt bei unanfechtbarer Technologieführerschaft und weltweitem Absatz oder eine Kombination aus hohen Stückzahlen und sinnvollem Produktportfolio. Letztere Strategie können nur wenige weltweit agierende Konzerne, wie Alcatel, Ericsson, Lucent Technologies, Marconi, Motorola, Nokia, Nortel oder Siemens verfolgen. Selbst diese Konzerne spezialisieren sich teilweise auf Fest- oder Mobilfunktechnologien um lukrative Marktpositionen zu erreichen.

Als Beispiel für die typische Internationalisierung eines TK-Konzerns sind in Tabelle 5-1 jeweils die zehn wichtigsten Produktions- und Absatzländer des Marktführers für Mobiltelefone Nokia dargestellt. Ein ähnliches Bild ergibt sich auch für die räumliche Aktivitätsverteilung der Telekommunikationssparten der weiteren großen Konzerne.

⁹⁸ Vgl. <http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/l24100.htm>, Stand 28.01.2003.

Tabelle 5-1: Weltweite Verteilung von Produktion und Absatz bei Nokia

Produktion		Absatz	
Land	Mitarbeiter	Land	Umsatz in Mio. Euro
Finnland	22.246	USA	5.614
USA	7.298	China	3.418
China	5.202	Ver. Königreich	2.808
Deutschland	3.892	Deutschland	2.003
Ver. Königreich	2.286	Frankreich	1.260
Ungarn	1.937	Italien	1.168
Brasilien	1.413	Philippinen	925
Mexiko	1.198	Thailand	908
Dänemark	1.166	Brasilien	892
Südkorea	864	Spanien	644

Quelle: Nokia, Stand 2001

Der hohe Internationalisierungsgrad des Marktes für Systeme und Endgeräte wird auch in der Außenhandelsstatistik für Deutschland dokumentiert. Von der gesamten deutschen Produktion an TK-Technik im Jahr 2001 in Höhe von 15,0 Mrd. Euro wurden 14,5 Mrd. Euro exportiert.⁹⁹ Während bis etwa 1998 die Festnetztechnik die Ausfuhren dominierten, waren 2001 bereits 62,1% der Exporte Mobilfunktechnik. 54% der deutschen Exporte gingen in Länder der EU, 16% nach Osteuropa, 15% nach Asien und 4% nach Nordamerika.

Auf der Importseite wurde 2001 ein Volumen von 10,0 Mrd. Euro erreicht. Die wichtigsten Importländer waren das Vereinigte Königreich (14,7%), die USA (13,4%), Finnland (12,0%) und China (11,4%). Deutschland weist somit einen Außenhandelsüberschuss von 4,5 Mrd. Euro bei Telekommunikationstechnik auf. Dass 96,7% der hiezulande produzierten TK-Systeme, Kabel und Geräte exportiert werden und die Importe 66,6% des heimischen Produktionswertes betragen, zeigt eindrucksvoll wie stark sich die Unternehmen spezialisiert haben und wie international dieser Markt ist.

⁹⁹ Vgl. „Nachfrage aus Osteuropa lässt die Exporte von Telekommunikationstechnik weiter steigen“, WIK-Newsletter Nr. 48, September 2002.

5.2.2 Netzbetreiber und Serviceprovider

Unter den Netzbetreibern und Serviceprovider dominiert in Deutschland die Deutsche Telekom AG. Daneben haben sich jedoch eine Reihe internationaler Unternehmen etabliert, wie die Tabelle 5-2 mit den wichtigsten Festnetzbetreibern und Serviceprovidern in Deutschland zeigt.

Tabelle 5-2: Festnetzbetreiber und Serviceprovider in Deutschland, 2001

Festnetzbetreiber bzw. Serviceprovider	Umsatz in Mio. Euro	Kunden in Tausend	Heimatland des Hauptgesellschafters
Deutsche Telekom AG, T-Com	19.400	50.000	Deutschland
MobilCom AG	2.600	9.000	Frankreich (28%)
Debitel AG	1.800	7.640	Schweiz
Arcor	1.630	2.600	Ver. Königreich
Talkline	1.300	4.400	Dänemark
BT Ignite	599	nur Großkunden	Ver. Königreich
Colt Telecom	487	10	Ver. Königreich
mediaWays	440	nur Großkunden	Spanien
tesion	90	370	Deutschland
3U	57	800 (Konzern)	Deutschland
Tele2	k.A.	1.200	Schweden

Quelle: WIK-Consult

Am stärksten internationalisiert sind die Netzbetreiber auf dem Markt für Großkunden. Unternehmen wie BT Ignite, die zum spanischen Telefonica Konzern gehörende MediaWays oder Colt Telecom betreiben Daten- und Telefonnetze für Großunternehmen. MediaWays hat beispielsweise einen Marktanteil bei Internet- und Netzwerkdienstleistungen von 35% und betreut als Internet-Dienstleister Unternehmen wie DaimlerChrysler, AOL, Deutsche Bank oder RTL. An das Festnetz von BT Ignite sind sog. „multi-site corporates“ wie die Deutsche Lufthansa, McDonald oder Siemens angeschlossen. Es zeigt sich, dass transnationale Unternehmen zunehmend auf international tätige Anbieter von Telekommunikationsdiensten zurückgreifen, die die gesamte Unternehmenskommunikation innerhalb von Virtual Private Networks (VPN) grenzüberschreitend organisieren.

Ende der 1990er Jahre formierten sich internationale Allianzen zwischen den nationalen Incumbents, beispielsweise zwischen der Deutschen Telekom und der France Telecom. Diese internationalen Verflechtungen wurden inzwischen wieder aufgelöst. Ausschlaggebend für die Trennung waren meist die Bewerbungen um eine UMTS-Lizenz eines der Allianzmitglieder im Heimatland eines weiteren Allianzmitglieds.

Auf dem Markt für Privatkunden sowie für kleine und mittlere Unternehmenskunden spielen internationale Netzbetreiber praktisch keine Rolle. Versuche, Festnetzdienste international unter einem Namen und mit einem Image zu vermarkten, blieben bis heute die Ausnahme. Aus Kundensicht kommt es einzig auf die Angebote am Wohnort bzw. Firmensitz an. International einsetzbare Calling Cards wurden fast vollständig durch das Roaming im Mobilfunk verdrängt.

Gänzlich anders verhält es sich auf dem Mobilfunkmarkt. Von den vier GSM und künftigen UMTS-Netzbetreibern sind drei in Händen ausländischer Gesellschafter (vgl. Tabelle 5-3). Während E-Plus lediglich den i-mode Dienst international vermarktet und ansonsten die Marke E-Plus auf Deutschland beschränkt, entschieden sich Vodafone und O₂ dafür, auf internationale Marken umzustellen und die sehr bekannten Marken D2 Mannesmann und Viag Interkom aufzugeben. Auch die Telekom Tochter T-Mobile hat ihre frühere Marke D1 T-Mobil internationalisiert und führte diesen Namen bereits bei ihren ausländischen Mobilfunkunternehmen in Österreich, dem Vereinigten Königreich sowie den USA und demnächst in den Niederlanden ein.

Ziel der internationalen Mobilfunkunternehmen ist es, international angebotene Produkte zu entwickeln und beim Roaming die Kunden durch Preisvorteile im Schwesternetz zu halten. Unter Experten ist durchaus umstritten, ob diese Strategie eines internationalisierten Markenauftritts langfristig erfolgreich sein wird und daher die Vernichtung von hohen immateriellen Werten durch die Abschaffung gut bekannter Markennamen rechtfertigt.

Tabelle 5-3: Mobilfunknetzbetreiber in Deutschland, Oktober 2002

Mobilfunknetzbetreiber	Kunden in Mio.	Heimatland des Hauptgesellschafters
T-Mobile	23,9	Deutschland
Vodafone	21,2	Vereinigtes Königreich
E-Plus	7,0	Niederlande
O ₂	4,4	Vereinigtes Königreich

Quelle: mobile communications

Auch auf dem Markt für Internet- und Onlinedienste sind internationale Anbieter mit signifikantem Marktanteil zu finden (vgl. Tabelle 5-4). Darunter das weltweit agierende US-Unternehmen AOL, dessen Netze in Deutschland wiederum von MediaWays und somit indirekt durch die spanische Telefonica betrieben werden.

Tabelle 5-4: Internet Service Provider in Deutschland, Mai 2002

Internet Service Provider	Kunden in Mio.	Heimatland des Hauptgesellschafters
T-Online	9,0	Deutschland
Freenet	3,0	Deutschland
AOL	2,7	USA
Tiscali	2,5	Italien
Arcor	1,5	Vereinigtes Königreich
weitere Anbieter	2,5	–

Quelle: WIK-Consult (2002), S. 72.

5.3 Synergie und Konfliktpotenziale mit anderen Sektoren

Telekommunikation leitet sich allgemein durch die Bedarfe nach Kommunikation von Privatpersonen sowie aller wirtschaftlichen Sektoren ab. Insofern fungiert die Telekommunikationsbranche als Enabler für das gesamte Wirtschaftsgeschehen und die Herausbildung einer Informationsgesellschaft. Auf Grund dieser dienenden Funktion sind Synergien zwischen Telekommunikation und praktisch allen Sektoren vorhanden.

Neue Telekommunikationsdienste werden zur Prozessoptimierung und Effizienzsteigerung eingesetzt. Insofern ziehen Innovationen und sinkende Preise bei der Telekommunikation Umstrukturierungsprozesse in anderen Branchen nach sich. In den letzten Jahren entwickelte sich insbesondere der E-Business über das Internet für viele Sektoren als vorteilhafte Plattform für die Neuorganisation ihrer Geschäftsprozesse sowie als wichtiges Instrument beim Beschaffungs- und Absatzmarketing.

Allerdings konnten mitunter in der Vergangenheit Hoffnungen auf Effizienzsteigerungen durch vermehrten Einsatz von TK-Diensten in der Realität nicht erfüllt werden. Prominentes Beispiel ist die Vision des „papierlosen Büros“, das Material und Raumeinsparungen bringen sollte, das aber bis heute in weiter Ferne liegt. Auch in den Bereichen Logistik und Transport versprach man sich signifikante Verkehrsoptimierung und -vermeidung durch Telematikdienste. In der Praxis wurden jedoch mit Hilfe der neuen Telekommunikationstechnologien Organisationskonzepte wie die „Just in Time“ Anliefe-

zung eingeführt, die zwar eine höhere Flexibilität erzeugen und Lagerkosten reduzieren, jedoch nicht zu einer höheren Transporteffizienz geführt haben.

Zwischen dem Telekommunikationssektor und seinen benachbarten Sektoren Informationstechnologie und Medien sind zunehmende Überschneidungen festzustellen. Man spricht deshalb von der Konvergenz der sog. TIMES-Sektoren - Telecommunications, Information Technology, Media, Entertainment und Security¹⁰⁰. Eine wachsende Anzahl von TK-Unternehmen sind in allen TIMES-Sektoren engagiert und bieten konvergente Dienste an. Eine exakte Unterscheidung zwischen Telekommunikation und IT wird zunehmend schwieriger.

Die technische Entwicklung sowie wachsender Wettbewerb erzeugen in der Telekommunikation einen Preisverfall bei den Übertragungsleistungen. Die unteren Schichten im OSI-Referenzmodell, d.h. der reine Informationstransport, tragen immer weniger zur Wertschöpfung der TK-Unternehmen bei. Um sich ihren Markt aufrecht zu erhalten und zu erweitern dringen diese Unternehmen immer weiter in Bereiche der Anwendungen vor. Sie stehen vermehrt als Dienstleister für Prozesse ihrer Kunden in allen Branchen zur Verfügung. Hierdurch kann es auch zu Überschneidungen und zu neuer Konkurrenz bei den TK-Einsatzfeldern kommen.

Die Strategie der TK-Unternehmen, ihre Wertschöpfungskette zu erweitern und zusätzlich zur reinen Übertragungsleistung auch Inhalte und Mehrwertdienste anzubieten, könnte künftig auch bei den anderen Versorgungssektoren zum Einsatz kommen. Die Energieunternehmen werden nicht mehr nur die Commodities Strom und Gas verkaufen, sondern Mehrwertdienste wie beispielsweise „geregelte Raumwärme“ vermarkten.

Konkrete und gewichtige Konfliktpotenziale zwischen den Akteuren des Telekommunikationssektors und weiterer Sektoren sind derzeit nicht erkennbar.

100 Security im Sinne der vier Sicherheitskriterien *Verfügbarkeit* der Systeme, *Nachweisbarkeit* und *Integrität* der Kommunikationsprozesse sowie *Vertraulichkeit* der Daten

6 Zusammenfassende Bewertung

- Der Telekommunikationssektor wird geprägt durch eine rasante technische Weiterentwicklung. Die Netze erleben eine grundlegende Umgestaltung von der Leitungsvermittlung hin zur Paketvermittlung, von der Spezialisierung auf einen Dienst wie Sprachtelefonie oder Kabelfernsehen hin zur Plattform für zahlreiche Multimedia-dienste sowie von der schmalbandigen hin zur breitbandigen Übertragung über alle Netzebenen hinweg.
- Die technische Entwicklung und der Preisverfall in der Mikroelektronik schaffen die Voraussetzungen dafür, die telekommunikative Vernetzung bis hinunter in Mikrostrukturen zu verlängern. Telekommunikation dringt über verschiedene Netze in alle technischen Systeme vor. Überall, wo Informationen über (Umwelt-)Zustände generiert werden, besteht das Potenzial zur Bildung integrierter Steuerungssysteme. Nach der Mensch-Mensch- und der Mensch-Maschine-Kommunikation kommt es zunehmend auch zur Maschine-Maschine-Kommunikation und dies in Bereichen, wo es bislang wirtschaftlich nicht möglich war.
- Multifunktionalität bestimmt künftig die Netze, aber auch die Endgeräte und Anwendungen. Das bedeutet nicht, dass ein Endgerät oder eine Anwendung für alle Kommunikationsbedarfe herangezogen wird, sondern dass sich die Funktionalitäten der vielfältigen Geräte und Applikationen überschneiden. Die Sprachtelefonie wandert langfristig fast vollständig in die Mobilfunknetze. Spezielle Mobilfunk-Datenanwendungen wie MMS oder ortsbezogene Informationsdienste finden hohe Verbreitung. Funknetze wie Wireless LAN und PAN sind an vielen Orten verfügbar und bieten breitbandigen Netzzugang und innovative Anwendungen.
- Das Angebot an Netzzugängen und Diensten orientiert sich an der Nachfrage und folgt langfristig den wirtschaftlichen Gesetzmäßigkeiten wie Netzwerkeffekten, Economies of Scale und Economies of Density. Grundsätzlich stehen leistungsfähige Telekommunikationsdienste ubiquitär zur Verfügung. Während heute Internet- und Datendienste oftmals nur in „best effort“ Qualität bereitgestellt werden können, sind künftig verstärkt garantierte Servicequalitäten verfügbar.
- Die Liberalisierung des Marktes hat in relativ kurzer Zeit zu signifikanten Preisrückgängen geführt, die den Nachfragern zu Gute kommen. Angesichts dieses Wettbewerbsdrucks mussten die Anbieter Effizienzsteigerungen realisieren. Nach zahlreichen Markteintritten neuer Anbieter und einer maßgeblich börseninduzierten Telekommunikationseuphorie in den ersten Jahren mussten die Wachstumserwartungen mittlerweile stark nach unten korrigiert werden. Viele Geschäftsmodelle erwiesen sich als nicht tragfähig und es setzte eine allgemeine Konsolidierung ein. Die Unternehmen richten ihre Strategien neu aus und konzentrieren sich auf lukrativere

Marktsegmente und eine effizientere Leistungserstellung. Auf Grund der Bedeutung von Telekommunikation für die Informationsgesellschaft, wird trotz der aktuellen Branchenkrise langfristig ein Sektorwachstum oberhalb des allgemeinen Wirtschaftswachstums erwartet.

- Die Nachfrage nach Telekommunikationsdiensten entwickelt sich trotz konjunktureller Einflüsse steigend. Bei der geschäftlichen Nachfrage führt der wachsende Einsatz innovativer Dienste sowie die zunehmende ortsunabhängige Organisation von Prozessen zu vermehrtem Telekommunikationseinsatz. Die private Nachfrage wird primär getrieben von neuen breitbandigen Anschlüssen und Multimediadiensten sowie vom Trend zur Mobilität. In beiden Nachfragesegmenten werden künftig zudem Intelligent Building Dienste den Bedarf an Telekommunikation erhöhen.
- Die strukturellen Marktentwicklungen betreffen nicht nur Deutschland, sondern sind auf Grund der hohen internationalen Verflechtungen der Telekommunikation praktisch weltweit zu beobachten. Insbesondere die Hersteller sind weitgehend internationalisiert. Internationale Netzbetreiber treten vor allem im Carriers Carrier Geschäft, im Großkundensegment sowie im Mobilfunk auf.
- Die aktuelle Diskussion über den Umfang und die Ausprägung der Regulierung und Governance wird maßgeblich vom neuen europäischen Regelungsrahmen und der derzeitigen Überarbeitung des Telekommunikationsgesetzes bestimmt. Marktakteure mit stark unterschiedlichen Interessen versuchen in dieser Phase ihren Einfluss auszuüben. Der Incumbent fordert eine rasche Deregulierung, während die wettbewerblichen Netzbetreiber und Diensteanbieter sich für eine Fortsetzung der Regulierung einsetzen. Die bislang weitgehend unregulierten Mobilfunkbetreiber befürchten dagegen eine Einführung der Preisregulierung auf ihrem Markt.
- Viele der gegenwärtig von den neuen Wettbewerbern betriebenen Geschäftsmodelle basieren auf regulierten Zugängen zu Netzen und Vorprodukten. Etwa zwei Drittel der Umsätze der wettbewerblichen Anbieter fließen als Entgelte für Vorprodukte an die Deutsche Telekom weiter. Die Margen der Wettbewerber sind nach den stark gesunkenen Preisen äußerst gering. Bereits geringe Modifikationen bei den regulierten Preisen oder Bedingungen für den Vorleistungszugang (Beispielsweise zur entbündelten TAL oder zu Billing-Diensten) können den Wettbewerbern die wirtschaftliche Geschäftsbasis entziehen. Der bislang erreichte Wettbewerb in den Telekommunikationsmärkten ist wesentlich regulierungsbedingt und regulierungsabhängig. Gegenwärtig nimmt die Wettbewerbsintensität tendenziell wieder ab, nicht zuletzt als Folge von Marktaustritten bzw. Geschäftsfeldkonzentrationen einiger Anbieter. Ein funktionsfähiger Wettbewerb, im Sinne eines strukturell gesicherten und auch ohne Regulierungseingriffe selbstständig fortbestehenden Wettbewerbs ist auf absehbare Zeit nicht erkennbar.

- Das Thema Nachhaltigkeit wird bislang in der Branche kaum diskutiert und nur in wenigen Studien aufgegriffen. Es existieren praktisch keine Überlegungen und allgemein anerkannte Visionen zu einer nachhaltig betriebenen Telekommunikationswirtschaft. Produktdifferenzierungen hinsichtlich der Nachhaltigkeit werden von den Nachfragern nicht goutiert. Fortschritte bei energiesparenden Techniken werden durch den Mengeneffekt überkompensiert. Ein Einsatz von intelligenter Stromspartechnik könnte die Zunahme des Stromverbrauchs der Telekommunikation entscheidend verringern. Während bei den „alten“ Materialien, wie Kupfer oder Blei, geschlossene Stoffkreisläufe existieren, fehlt bezüglich der Umweltwirkung der Mikroelektronik und ihrer Bauteile das Problembewusstsein fast gänzlich. Ein weiterer Preisverfall bei Mikroprozessoren sowie die kurzen Innovationszyklen tragen wesentlich zur weiteren Steigerung des Ressourcenverbrauchs durch den Telekommunikationssektor bei.
- Telekommunikationsnetze sind bereits seit langem sehr dezentral strukturiert, was sich durch den Trend zu paketorientierten Netzen nochmals verstärkt. Der Großteil der künftigen Netzinvestitionen wird am Netzrand stattfinden, wo breitbandige Anschlüsse, neue Funk- bzw. Mobilfunkzellen sowie Server für multimediale Inhalte und breitbandige Anwendungen eingerichtet werden. Bei den organisatorischen Wandlungsprozessen sind sowohl zentralisierende wie dezentralisierende Tendenzen zu beobachten.
- Telekommunikation stellt für die weiteren Versorgungssektoren eine zunehmend wichtige Vorleistung dar. Mit ihrer Hilfe können künftig neue Dienstleistungen rund um das Smart Building erbracht sowie energiesparende Maßnahmen umgesetzt werden. Das Engagement der Energieversorger auf dem TK-Markt ist tendenziell rückläufig. Multi-Utility-Paketen unter Einbeziehung von Telekommunikation wird nur eine geringe Marktrelevanz beigemessen. Die Powerline Technologie ist ein zentraler Ansatzpunkt für die Integration von Strom und TK. Ihre längerfristige wirtschaftliche Tragfähigkeit bleibt jedoch vorerst offen.
- Die Unternehmen auf dem Telekommunikationsmarkt besitzen grundsätzlich eine hohe Dienstleistungsorientierung. Im Geschäftskundenmarkt werden individuelle Produkte angeboten, die auf die Geschäftsprozesse der Nachfrager zugeschnitten sind. Einige Defizite werden allerdings von den Netzbetreibern bei der Bereitstellung von Vorleistungen durch den Incumbent beklagt. Der Privatkundenmarkt ist geprägt von geringen Margen und standardisierten Produkten. Aber auch hier werden die Telekommunikationsunternehmen künftig verstärkt auf die individuellen Bedürfnisse der Nachfrager durch Angebotssegmentierungen eingehen, nicht zuletzt um die profitableren Mehrwertdienste zu vermarkten.

Tabelle 6-1: Treiber und ihre Auswirkungen auf die Wandlungsdimensionen in Stichworten

Identifizierte Treiber	Auswirkungen auf Wandlungsdimensionen
Innovation	
Digitalisierung, Mikroelektronik	Integration ↑
Weltweiter Wettbewerb der Hersteller	Dienstleistungsorientierung ↑
zunehmende Breitbandigkeit	Dezentralisierung ↑
Internet, Konvergenz	Integration ↑
Wettbewerb der Netzbetreiber, Sunk costs für UMTS-Lizenzen und Netze	Dienstleistungsorientierung ↑
Nachfrage	
zunehmende Mobilität	Dezentralisierung ↑
neue Kommunikations- und Kooperationspraktiken	kein eindeutiger Zusammenhang
zunehmende wirtschaftliche Vernetzung	kein eindeutiger Zusammenhang
Alterung der Gesellschaft	Dienstleistungsorientierung ↑
flexiblere Beschäftigungsformen	Dezentralisierung ↑
lebenslanges Lernen	Dezentralisierung ↑
Governance	
Förderung von Wettbewerb	Dezentralisierung ↑
EU-Rahmenrichtlinie, Empfehlungen	Dezentralisierung ↓
Erfahrungen mit dem TKG	kein eindeutiger Zusammenhang
Verbraucherschutz	Dienstleistungsorientierung ↑
Konvergenz	Integration ↑

Literaturverzeichnis

- Broy, Manfred u.a. (2000): Kommunikations- und Informationstechnik 2010, Trends in Technologie und Markt, Studie im Auftrag des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik, Ingelheim
- Broy, Manfred u.a. (2002): Integrierte Gebäudesysteme, Technologien, Sicherheit und Märkte, Studie im Auftrag des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik, Ingelheim
- Büllingen, Franz, Hillebrand, Annette und Martin Wörter (2002): Elektromagnetische Verträglichkeit zur Umwelt (EMVU) in der öffentlichen Diskussion, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Bad Honnef
- Büllingen, Franz und Peter Stamm (2001): Entwicklungstrends im Telekommunikationssektor bis 2010, Studie des Wissenschaftlichen Instituts für Kommunikationsdienste im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Bad Honnef
- Deutsche Telekom AG (2001): Nachhaltigkeitsbericht 2000/2001, Bonn
- Deutsche Telekom AG (2002): Personalbericht 2002, Bonn
- EITO (2002): European Information Technology Observatory, EITO 2002, 10th Edition, Frankfurt/Main
- Ernst, Heiko u.a. (2000): 2020 So werden wir leben, Düsseldorf
- EU-Kommission (2002): Achter Bericht der Kommission über die Umsetzung des Reformpakets für den Telekommunikationssektor, 3.12.2002, Brüssel
- Hellwig, Martin (2002): Wettbewerbsentwicklung im Telekommunikationssektor 2001: Die zweite Stellungnahme der Monopolkommission nach § 81 Abs. 3 TKG, in: Neumann, Karl-Heinz und Peter Stamm (Hrsg.), Wettbewerb in der Telekommunikation – Wie geht es weiter?, WIK Proceedings Nr. 9, Bad Honnef, S. 171-188
- ITRS (2002): International Technology Roadmap for Semiconductors 2002 Update, www.itrs.net
- Klotz, Robert (2002): Der neue EU-Regulierungsrahmen für elektronische Kommunikationsdienste: Vorgaben und Spielräume für die Umsetzung, in: Neumann, Karl-Heinz und Peter Stamm (Hrsg.), Wettbewerb in der Telekommunikation – Wie geht es weiter?, WIK Proceedings Nr. 9, Bad Honnef, S. 247-254
- Klumpp, Dieter (2002): Die Zukunft mit den IuK-Techniken - den e-Kaffeemaschine lesen?, in: Firoz Kaderali, Technische und gesellschaftliche Chancen der Informations- und Kommunikationstechnologien, Forschungsberichte des Fachbereichs Elektrotechnik der Fernuniversität Gesamthochschule in Hagen 1/2002, Hagen, S. 181-192
- Lauff, Werner (2002): Schöner, schneller, breiter: Die ungeahnten Möglichkeiten von Kabel, DSL, Satellit und UMTS, Frankfurt/Wien
- Monopolkommission (2001): Wettbewerbsentwicklung bei Telekommunikation und Post 2001: Unsicherheit und Stillstand, Sondergutachten der Monopolkommission gemäß § 81 Abs. 3 Telekommunikationsgesetz und § 44 Postgesetz, Dezember 2001, Bonn
- Münchener Kreis (Hrsg.) (1999): 2014 – Die Zukunft von Information, Kommunikation und Medien, Tagungsband, München

- Münchner Kreis (Hrsg.) (2000): Vision 21 – Perspektiven für die Informations- und Kommunikationstechnik im 21. Jahrhundert, Tagungsband, München
- RegTP (2000): Entscheidung der Präsidentenkammer vom 18.02.2000 über die Festlegungen und Regeln im Einzelnen zur Vergabe von Lizenzen für Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)/International Mobile Telecommunications 2000 (IMT-2000) Mobilkommunikation der dritten Generation, 18. Februar 2000, Bonn
- RegTP (2001): Tätigkeitsbericht 2000/2001 der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, Bericht nach § 81 Abs. 1 Telekommunikationsgesetz und § 47 Abs. 1 Postgesetz, Dezember 2001, Bonn
- RegTP (2003): Jahresbericht 2002. Marktbeobachtungsdaten der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, Februar 2003, Bonn
- Reichling, Markus und Tim Otto (2002): The Environmental Impact of the New Economy, in: Park, Jacob und Nigel Roome (Hrsg.), The Ecology of the New Economy: Sustainable Transformation of Global Information, Communications and Electronics Industries, S. 119-129, Sheffield
- Siegmund, Gerd (2002): Technik der Netze, 5. Auflage, Heidelberg
- Stamm, Peter (2000): Entwicklungstand und Perspektiven von Powerline Communication, Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste, Diskussionsbeitrag Nr. 201, Bad Honnef
- Stamm, Peter (2002): The Singularities of Germany's Cable Industry, Communications & Strategies, Issue 46, 2nd Quarter 2002
- Statistisches Bundesamt (2003): Informationstechnologie in Haushalten, Ergebnisse einer Pilotstudie für das Jahr 2002, Wiesbaden
- Thomas, Stefan und Claus Barthel (2002): www.internet.co2? GHG Emission Trends of the Internet in Germany, Beitrag zum IEA Workshop, 21./22. Februar 2002
- VATM (2002): Jahresbericht. Überblick über die Entwicklung im deutschen Telekommunikationsmarkt im Jahr 2002, Dezember 2002, Köln
- WestLB Panmure (2003): Endstation? Festnetzsubstitution durch Mobilfunk: Die wahre UMTS-Story, Januar, Düsseldorf
- WIK-Consult (2002): Telekommunikationsmarkt Deutschland. Marktentwicklung – Key Player – Regulierung, Oktober 2002, Bad Honnef
- Williams, Eric D., Robert U. Ayres und Miriam Heller (2002): The 1.7 Kilogram Microchip: Energy and Material Use in the Production of Semiconductor Devices, in: Environmental Science and Technology, Vol. 36, Nr. 24, 15. Dezember 2002
- Witte, Eberhard (1998): Regulierungspolitik, in: Jung, Volker und Hans-Jürgen Warnecke (Hrsg.), Handbuch für die Telekommunikation, Berlin und Heidelberg
- Witte, Eberhard (1999): Die Liberalisierung des deutschen Telekommunikationsmarktes, in: Zeitschrift für Wirtschaftspolitik, Jg. 48, S. 315-322
- Zerdick, Axel u.a. (1999): Die Internet-Ökonomie, Strategien für die digitale Wirtschaft, Heidelberg

Zurkirch, Manfred und Inge Reichart (2002): Environmental Impacts of Telecommunications Services, in: Park, Jacob und Nigel Roome (Hrsg.), The Ecology of the New Economy: Sustainable Transformation of Global Information, Communications and Electronics Industries, S. 130-149, Sheffield

Anhang: Verzeichnis der Interviewpartner

Im Rahmen der Erarbeitung dieses Sektorreports wurden sieben ausführliche Interviews mit Vertretern der Marktakteure durchgeführt. Ziel der Interviews war es, aktuelle und langfristige Treiber für die Entwicklungen des Telekommunikationssektors zu identifizieren sowie die Plausibilität und Relevanz der IMV-Hypothesen zu überprüfen. Zudem sollten potenzielle Praxispartner für den Sektorworkshop sowie die nachfolgenden Szenarioworkshops identifiziert werden.

Datum	Unternehmen/ Organisation	Rolle	Interviewpartner	Position/Abteilung
25.11.02	PPC-AG	Powerline System integrator	Michael Koch Victoria Hellmeister	Leiter/Strategie und Regulierung Leiterin/Marketing
25.11.02	Alcatel SEL AG	System- hersteller	Harald Orlamünder	Mitarbeiter/Network Strategy
6.12.02	Verbraucherzentr. Bundesverband	Private Nachfrager	Michael Bobrowski	Referent/ Telekommu- nikation und Medien
10.12.02	Telecom e.V.	Professionelle Nachfrager	Achim Lieber	Mitglied des Vorstan- des
11.12.02	Deutsche Telekom AG	Incumbent	Dr. Ignacio Campino	Leiter/Zentralbereich Umweltschutz
11.12.02	Deutsche Telekom AG, T-Systems	Incumbent	Georg Schyguda	Abteilungsleiter/Markt und Innovation
11.12.02	ARCOR AG & Co	Wettbewerbli- cher Netz- betreiber	Jörg Weilinger Ellen Ostendorf Detlef Griga	Regulierungsökonomie Marketing Netzarchitektur