

VoIP im Privatkundenmarkt – Marktstrukturen und Geschäftsmodelle

Iris Böschen

Nr. 285

Dezember 2006

**WIK Wissenschaftliches Institut für
Infrastruktur und Kommunikationsdienste GmbH**

Rhöndorfer Str. 68, 53604 Bad Honnef

Postfach 20 00, 53588 Bad Honnef

Tel 02224-9225-0

Fax 02224-9225-63

Internet: <http://www.wik.org>

eMail info@wik.org

[Impressum](#)

In den vom WIK herausgegebenen Diskussionsbeiträgen erscheinen in loser Folge Aufsätze und Vorträge von Mitarbeitern des Instituts sowie ausgewählte Zwischen- und Abschlussberichte von durchgeführten Forschungsprojekten. Mit der Herausgabe dieser Reihe bezweckt das WIK, über seine Tätigkeit zu informieren, Diskussionsanstöße zu geben, aber auch Anregungen von außen zu empfangen. Kritik und Kommentare sind deshalb jederzeit willkommen. Die in den verschiedenen Beiträgen zum Ausdruck kommenden Ansichten geben ausschließlich die Meinung der jeweiligen Autoren wieder. WIK behält sich alle Rechte vor. Ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des WIK ist es auch nicht gestattet, das Werk oder Teile daraus in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) zu vervielfältigen oder unter Verwendung elektronischer Systeme zu verarbeiten oder zu verbreiten.

ISSN 1865-8997

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
Zusammenfassung	VII
Summary	VIII
1 Begriffsabgrenzungen, Methodik der Untersuchung und Vorgehensweise	1
1.1 Begriffsabgrenzung	1
1.2 Methodik der Untersuchung	2
2 Voraussetzung für die Vermarktung von VoIP an private Endkunden	3
2.1 Zur Notwendigkeit von Investitionen der Netzbetreiber	3
2.1.1 Investitionen in die Übertragungstechnik	3
2.1.2 Investitionen in die Vermittlungstechnik	7
2.1.3 Empirische Daten	7
2.2 Sicherstellung einer hohen Servicequalität bei der Übertragung von Sprachdaten über das Internet	8
2.2.1 Regulatorische Einordnung von VoIP-Diensten	9
2.2.2 Das Echtzeitkriterium	10
2.2.3 Verfügbarkeit der Notruf Funktion	12
2.2.4 Verschiedene Aspekte der Nummerierung	14
2.2.4.1 Nummerierung	14
2.2.4.2 Rufnummernportabilität	16
2.2.4.3 Nomadische Nutzung	17
2.2.5 Überwachung der IP-basierten Telekommunikation	18
2.2.6 Sicherheit der Datenübertragung – Privacy	19
2.2.7 Zwischenfazit	20
2.3 Zur Notwendigkeit der Marktregulierung	21
2.3.1 Zugangsregulierung im Teilnehmeranschlussbereich	21
2.3.1.1 Entbündelter Bitstromzugang	22
2.3.1.2 Separate Vermarktung von breitbandigem Internetanschluss und PSTN-Anschluss	23

2.3.2 Preisregulierung	24
2.3.2.1 Bündelprodukte und Pauschaltarife als Gegenstände künftiger Regulierung	24
2.3.2.2 Zusammenschaltung und Zusammenschaltungsentgelte	25
2.4 Zusammenfassung	28
3 Grundlagen der Analyse des VoIP-Marktes	29
3.1 VoIP als Produkt- und Prozessinnovation	29
3.2 Alternative Anbietertypen	30
3.3 VoIP im Produktlebenszyklus und Wettbewerbsstrategien	33
3.4 VoIP-Geschäftsmodelle	35
3.4.1 Geschäftsmodell „Peer-to-Peer-VoIP-Dienst“	37
3.4.2 Geschäftsmodell „VoIP mit Verbindungsleistung zu anderen Telekommunikationsnetzen“	38
3.4.3 Geschäftsmodell „VoIP mit Verbindung zu anderen Telekommunikationsnetzen und Breitbandzugang“	39
3.4.4 Geschäftsmodell „Integriertes Angebot“	40
3.5 Zusammenfassung	41
4 Empirische Marktstrukturanalyse: Deutschland	43
4.1 Nachhaltiges Wachstum des deutschen Telekommunikationsmarktes	43
4.2 VoIP-Strategien der VoIP-Anbieter	47
4.2.1 VoIP-Strategien der ITSP	47
4.2.1.1 Skype	47
4.2.1.2 Sipgate Indigo Networks GmbH	49
4.2.2 VoIP-Strategien der Internetdiensteanbieter	51
4.2.2.1 AOL Deutschland GmbH & Co. KG	52
4.2.2.2 1 & 1 Internet AG	54
4.2.2.3 Freenet.de AG	55
4.2.3 Strategien der klassischen Festnetzanbieter	56
4.2.3.1 Deutsche Telekom AG	58
4.2.3.2 Arcor AG & Co.KG	59
4.3 Zusammenfassung	62
5 Ausblick	63
Literatur	67

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Abschnitte einer Teilnehmeranschlussleitung	4
Abbildung 2:	In einem NGN zu integrierende bestehende Netze	6
Abbildung 3:	Breitbandpenetration in % in verschiedenen europäischen Staaten (Stand: Mitte 2006)	8
Abbildung 4:	Schematische Darstellung der Zusammenschaltungsentgelte der Marktteilnehmer	27
Abbildung 5:	Anbietertypen	31
Abbildung 6:	VoIP und klassische Telefonie im idealtypischen Produktlebenszyklus	34
Abbildung 7:	Stufen der funktionalen PSTN-Wertschöpfungskette	35
Abbildung 8:	Die institutionelle Wertschöpfungskette	36
Abbildung 9:	Veränderung der Wertschöpfungskette – Geschäftsmodell „Peer-to-Peer-VoIP-Dienst“	37
Abbildung 10:	Veränderung der Wertschöpfungskette – Geschäftsmodell „VoIP mit Verbindungsleistung zu anderen Telekommunikationsnetzen“	39
Abbildung 11:	Veränderung der Wertschöpfungskette – Geschäftsmodell „VoIP mit Verbindung zu anderen Telekommunikationsnetzen und Breitbandzugang“	40
Abbildung 12:	Entwicklung der Anzahl der DSL-Anschlüsse in Deutschland	44
Abbildung 13:	Entwicklung der Verbindungsminuten in Mrd.	45
Abbildung 14:	VoIP-Anbieter auf dem deutschen Markt 2006 (2004)	46
Abbildung 15:	Entwicklung der Kundenzahlen von Skype	48
Abbildung 16:	Entwicklung der Mitarbeiterzahlen von Sipgate	51
Abbildung 17:	DSL-Marktanteile	53
Abbildung 18:	Entwicklung der VoIP-Minuten der 1 & 1 Internet AG	54
Abbildung 19:	Entwicklung des Umsatzes der freenet.de AG	56
Abbildung 20:	Festnetzumsätze westeuropäischer TK-Marktführer in Mrd. Euro	57
Abbildung 21:	Entwicklung der Kundenzahlen von Arcor in Tsd.	61
Abbildung 22:	Tarifvergleich verschiedener Telefonanbieter (Stand: 30. 11. 2006)	64
Abbildung 23:	Entwicklung des Festnetzverkehrsvolumens in einzelnen Segmenten	65
Abbildung 24:	Entwicklung der Festnetzumsatzerlöse nach Segmenten in Mrd. €	65

Abkürzungsverzeichnis

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
BGBI	Bundesgesetzblatt
€ ct./ Min.	Eurocent pro Minute
DNS	Domain Name System
DSL	Digital Subscriber Line
DSLAM	DSL Access Multiplexer
DT AG	Deutsche Telekom AG
EG	Europäische Gemeinschaft
ENUM	Telephone number mapping
ETSi	European Telecommunications Standards Institute
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FTTh/b	Fibre to the Home/Business
HVt	Hauptverteiler
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IP	Internet Protocol
ISO/OSI	Internationale Standardisations Organisation /Open Systems Interconnection
ISP	Internet Service Provider
ITSP	Internet Telephony Service Provider
ITU	Internationale Telecommunications Union
Kbit/s	Kilobit/Sekunde
KVz	Kabelverzweiger
Mbit/s	Megabit/Sekunde
NGN	Next Generation Network
NTR	Nationale Teilnehmerrufnummern
ONB	Ortsnetzzufnummern mit Anschlussbezug

PC	Personal Computer
PoP	Point of Presence
PSTN	Public Switched Telephony Network
sogn.	so genannt
SPIT	Spam over Internet Telephony
SRTP	Secure Realtime Transport Protocol
TAL	Teilnehmeranschlussleitung
TK	Telekommunikation
TKG n. F.	Telekommunikationsgesetz neuer Fassung
TKÜV	Telekommunikationsüberwachungsverordnung
TKV	Telekommunikationskundenschutzverordnung
TNV	Telekommunikationsnummerierungsverordnung
TR TKÜ	Technischen Richtlinie zur Telekommunikationsüberwachung
TV	Television
u. a.	unter anderem
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
V-LAN	Virtual Local Area Network
VoIP	Voice over Internet Protocol
W-LAN	Wireless Local Area Network
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access
z. B.	zum Beispiel

Zusammenfassung

Seit dem Jahr 2004 werden privaten Endverbrauchern in Deutschland zunehmend Telefondienste auf Basis des Internet Protocols (VoIP) angeboten. Während zunächst etwa 40 Telekommunikationsanbieter auf diesem Markt aktiv wurden, ist diese Anzahl bis zum November 2006 auf mehr als 80 Anbieter gestiegen. Parallel zu dieser Entwicklung sind die Telefonminuten im Festnetzbereich im Zeitraum der vergangenen zwei Jahre um 5 % gesunken. Der Anstieg der Mobilfunkminuten in diesem Zeitraum kompensiert diesen Rückgang jedoch nicht. Es stellt sich die Frage, ob VoIP neben der Festnetz- und der mobilen Telefonie als weitere Alternative der Telefonie wahrgenommen oder die Festnetztelefonie teilweise substituieren wird.

Die technischen Probleme, mit denen VoIP behaftet war, konnten in den vergangenen beiden Jahren überwiegend ausgeräumt werden. Nach wie vor ungeklärt sind auf dem deutschen Markt Fragen hinsichtlich der Preisregulierung, z. B. der Terminierungsentgelte. Sowohl auf der EU-Ebene als auch auf Bundesebene wird weiterhin eine zurückhaltende regulatorische Strategie hinsichtlich VoIP verfolgt, so dass der VoIP-Markt im Vergleich zu 2004 weniger Restriktionen unterliegt.

Die Marktanalyse hat gezeigt, dass der VoIP-Anbietermarkt weiterhin im Wachstum begriffen ist. Die Marktstruktur ist sowohl durch unterschiedliche Anbietertypen als auch VoIP-Geschäftsmodelle gekennzeichnet. Neben Peer-to-Peer-Anbietern betätigen sich sowohl ITSP als auch ISP, integrierte Telekommunikationsunternehmen sowie TV-Kabelunternehmen auf dem Markt. Die Geschäftsmodelle der Anbieter unterscheiden sich darin, ob VoIP mit Verbindungsleistung in PSTN und mobile Funknetze angeboten wird oder ob ausschließlich Telefonate zwischen Internetnutzern angeboten werden. Darüber hinaus wird VoIP teilweise explizit als stand alone-Produkt vermarktet und teilweise ausschließlich als Bestandteil eines Produktbündels. Generell ist eine Tendenz zu Flatrate-Angeboten beobachtbar. Während die ITSP versuchen, weitere Kunden zu gewinnen, indem sie mit Betreibern lokaler WLAN-Funknetze und Mobilfunkanbietern kooperieren, vermarkten ISP VoIP eher als add on-Produkt neben dem DSL-Anschluss und anderen IP-basierten Produkten. Auch die integrierten Telekommunikationsunternehmen, deren Festnetzumsätze unter Druck stehen, nehmen die veränderten Charakteristika der Telefonie wahr und bieten VoIP – allerdings ausschließlich im Produktbündel – und teilweise nur implizit an.

Anhand eines Tarifvergleiches wird gezeigt, dass VoIP-Nutzer nach wie vor ausschließlich bei Telefonaten in das Ausland einen Preisvorteil realisieren können. Call-by-Call-Anbieter bieten günstigere Festnetz- und Mobilfunktarife an als VoIP-Anbieter. Vor diesem Hintergrund ist zunächst nicht davon auszugehen, dass die Nutzer die öffentlich geschaltete Telefonie vollständig durch VoIP substituieren werden.

Summary

Since 2004 VoIP is supplied to private German users. While in 2004 about 40 VoIP providers offered VoIP services, in 2006 there were already more than 80. At the same time PSTN minutes declined and mobile telephone minutes increased, but did not compensate the reduction of PSTN minutes of 5 %. This development might provide an indication, that VoIP advances to another alternative of telephony on the German private end user market. The analyses shows that technical problems of VoIP have almost entirely been solved during the past two years. Open questions exist on the German VoIP market about interconnection fees. As the EU and the German Federal Government have adopted a reserved attitude to regulatory measures on VoIP, the VoIP market is subject to less technical and regulatory restrictions than in 2004.

This also indicates that the VoIP provider market still is a growing market. The market structure is characterised by different categories of VoIP providers and business models. Peer-to-peer-providers, ITSP, ISP, integrated telecommunication and TV cable companies offer VoIP. Business models can be differentiated on the one hand by the provision of VoIP services between internet users and VoIP services with connection to PSTN and mobile networks and on the other hand by the fact that VoIP is offered explicitly as stand alone product or as part of a product bundle. In general the tendency to flatrate offers is observable. While ITSP try to acquire customers by co-operations with WLAN operators and mobile network operators, ISP offer VoIP services in combination with further IP-based products and the broadband access to the internet. ISP however expect furthermore to benefit from the regulatory order of September 2006 on the unbundling of IP bitstream access. The integrated telecommunication companies, which suffer from declining turnover from the PSTN telephony, perceive the changing product characteristics of telephony and offer VoIP – even if only as part of a product bundle – and only to some extent implicit.

Finally it is shown by a comparison of different telephone tariffs, that VoIP users realise price advantages only phoning abroad. Call by call-providers still offer PSTN and mobile telephony for reduced rates. Against this background it is to assume that users at first won't substitute the PSTN access entirely by VoIP.

1 Begriffsabgrenzungen, Methodik der Untersuchung und Vorgehensweise

Im Zentrum der vorliegenden Untersuchung steht die Analyse des aktuellen Geschehens auf dem Markt für Internet Protocol-basierte Telefondienstleistungen. Der intensive Wettbewerb auf dem PSTN-Festnetzmarkt, die Erosion der Umsätze in dieser Sparte und die zunehmende Vermarktung der Telefonie über das Internet Protocol (VoIP) sind Anlass für eine erneute eingehende Betrachtung des Marktes und Analyse der Anbieter auf dem Privatkundenmarkt.¹ Bereits im Jahr 2005 hat das WIK einen Diskussionsbeitrag zum Thema „VoIP – Marktentwicklungen und regulatorische Herausforderungen“ veröffentlicht.² Die Ergebnisse dieser Studie werden im Folgenden aufgegriffen und aktuellen Einschätzungen gegenübergestellt, so dass im Ergebnis eine Marktanalyse am aktuellen Rand präsentiert wird.

1.1 Begriffsabgrenzung

Bei der klassischen, leitungsvermittelten Telefonie besteht während der Dauer eines Telefonates eine physikalische Verbindung zwischen den Gesprächsteilnehmern. Den Kommunikationspartnern wird ein ausschließlich von ihnen genutzter Kanal zur Verfügung gestellt. Im Gegensatz dazu besteht bei der IP-basierten Übermittlung von Sprache zwischen den Gesprächsteilnehmern keine durchgängige physikalische Verbindung, sondern eine virtuelle. Die virtuelle Verbindung basiert auf einer Technik, mit der die Sprachdaten als geschlossene, standardisierte Pakete durch das Netz transportiert werden. Die Pakete enthalten im „Kopf“ (Header) Adress- und Steuerungsfunktionen, im „Anhang“ (Trailer) Sicherungsinformationen und dazwischen die eigentliche Sprachinformation. Die zu übertragende Nachricht wird paketweise versendet, von Netzknoten zu Netzknoten weitergeleitet und in den Knoten kurzzeitig zwischengespeichert. Weil die Pakete unterschiedliche Wege durch das Internet nehmen können („Routing-Verfahren“), wird die Kapazität des Netzes besser ausgenutzt als bei der klassischen leitungsvermittelten Telefonie. Die Übertragung der Sprache verbraucht bei diesem Verfahren nur den notwendigen Platz in den Netzen. Dies sind etwa 90 % weniger Bandbreite als bei einem herkömmlichen Public Switched Telephone Network (PSTN)-Anruf.³ Damit kann ein Effizienzvorteil generiert werden. Für weitere Anwendungen bleiben Netznutzungskapazitäten frei.

¹ Während Geschäftskunden in hohem Maße von Größenvorteilen und der Realisierung hoher Kostensenkungspotenziale durch die Integration von Sprach- und Datenverkehr bei der Nutzung von VoIP und anderen IP-basierten Diensten profitieren können, sind diese Voraussetzungen bei dem einzelnen Endverbraucher nicht zwangsläufig gegeben.

² Vgl. Büllingen, F. und D. Rätz (2005).

³ Vgl. Eco-Verband (2004): Stellungnahme zur Anhörung der Bundesnetzagentur zu Voice over IP, Berlin, S. 4.

Diese IP-basierte Übermittlung von Sprachdaten kann in vielfältiger Art und Weise von Endverbrauchern genutzt werden. Drei Kategorien werden unterschieden:

- Peer-to-Peer-Telefonie zwischen Nutzern des Internets
- Telefonie aus dem Internet in das PSTN oder in ein Mobilfunknetz
- Telefonie aus dem PSTN oder einem Mobilfunknetz in das Internet

Diese Kategorien sind in Hinblick auf regulatorische Maßnahmen sowie die Darstellung des Marktes, der Anbieter und Geschäftsmodelle sowie deren Entwicklung bedeutsam. Neben dieser Unterscheidung werden Begriffe wie Internet Telefonie, DSL- und Breitbandtelefonie in der Öffentlichkeit genutzt. Diese Begriffe werden in dieser Studie unter dem Oberbegriff Voice over IP (VoIP) zusammenfassend behandelt.⁴

1.2 Methodik der Untersuchung

Basierend auf einer eingehenden Literaturrecherche und Interviews mit Unternehmensvertretern werden in der vorliegenden Untersuchungen einleitend technische, qualitative und regulatorische Anforderungen an VoIP dargestellt und diskutiert. Anschließend werden im dritten Kapitel die Grundlagen der Analyse des VoIP-Marktes vorgestellt. Neben der definitorischen Einordnung von VoIP als Produkt- bzw. Prozessinnovation werden verschiedene Anbietertypen dargestellt. Mit Hilfe von Wertschöpfungsketten werden schließlich die idealtypischen Geschäftsmodelle der verschiedenen Anbietertypen beschrieben. Diese vorbereitenden Arbeiten dienen der Fundierung der empirischen Anbietermarktanalyse, die im vierten Kapitel der Untersuchung erfolgt. Neben der Betrachtung der Entwicklung der Anbieterzahlen zwischen 2004 und 2006 werden einzelne Anbieter vorgestellt, die privaten Endverbrauchern VoIP-Dienste anbieten. Die Unternehmen wurden nach dem Kriterium der Marktpräsenz ausgewählt. In Gesprächen mit Unternehmensvertretern und über die Auswertung von öffentlich zugänglichen Unternehmens- und Brancheninformationen wurden Daten zusammengetragen. Die Analyse der VoIP-Geschäftsmodelle der ausgewählten Anbieter vor dem Hintergrund der qualitativen, technischen und regulatorischen Anforderungen sowie der Unternehmensstrategien (Preisdifferenzierung etc.) erlaubt schließlich eine Einschätzung der künftigen Entwicklung des VoIP-Privatkundenmarktes im Allgemeinen und spezifischer Geschäftsmodelle im Speziellen.

⁴ Damit wird der qualitativen Differenzierung verschiedener VoIP-Produkte keine Rechnung getragen.

2 Voraussetzung für die Vermarktung von VoIP an private Endkunden

Damit der private Endverbraucher VoIP nutzen kann, bedarf er eines breitbandigen Zugangs zum Internet. Zwar benötigt VoIP nur eine Bandbreite von ungefähr 8 kbit/s und dies erscheint nicht besonders viel, aber bei gleichzeitiger Benutzung vieler Teilnehmer im Internet kann es zu Engpässen kommen. Diese Engpässe können schließlich die Qualität der Sprachübertragung beeinträchtigen. Um dies zu vermeiden, sind u. a. relativ hohe Bandbreiten für den Internetzugang notwendig.

2.1 Zur Notwendigkeit von Investitionen der Netzbetreiber

Mit dem Ausbau der Bandbreiten des Internetzugangs wird die Qualität von VoIP demnach steigen bzw. sichergestellt. Eine weitere Bedingung für die qualitative hochwertige Übertragung von Sprache über Datennetze ist die Qualität der Router. Diese sollten in der Lage sein, VoIP-Verkehre zu verwalten. Auch die technische Qualität der Gateways, die die Schnittstelle bzw. den Zugangspunkt zu alternativen Netzen darstellen, ist in diesem Zusammenhang bedeutsam. Vor dem Hintergrund der Bereitstellung von VoIP-Diensten in der gewohnten PSTN-Qualität sind diese infrastrukturellen Erfordernisse durch die Betreiber von Telekommunikationsnetzen zu gewährleisten.

2.1.1 Investitionen in die Übertragungstechnik

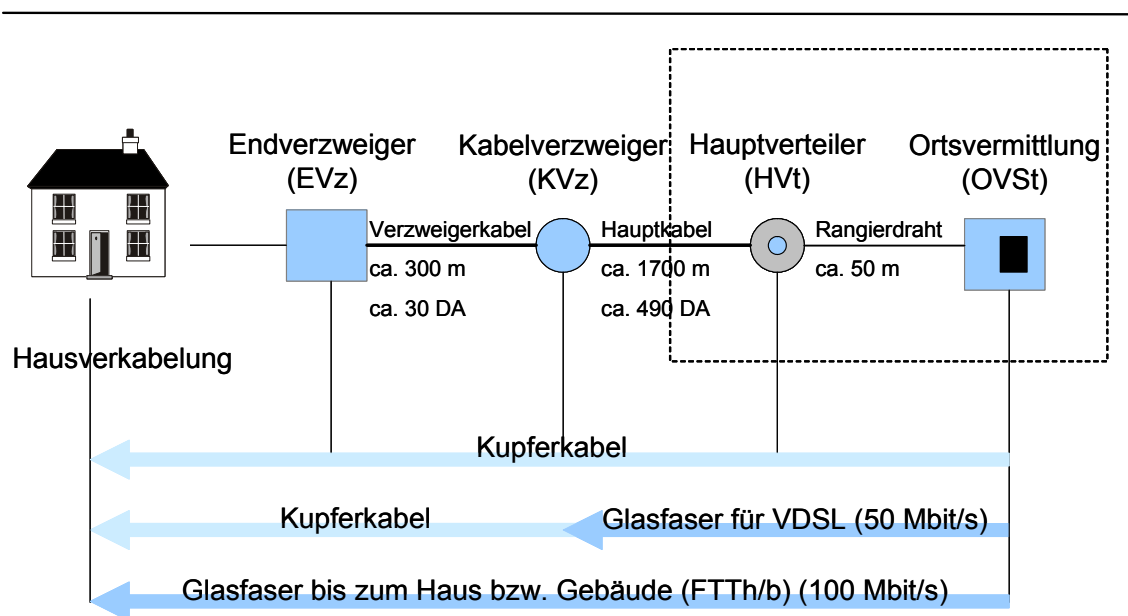
Die Breitbandigkeit eines Internetzugangs erlaubt höhere Datenübertragungsraten als schmalbandige Internetzugangstechnologien wie z. B. ISDN. Während das Schmalband-Verfahren bei einem zu sendenden Signal die gesamte Bandbreite, d. h. das gesamte Frequenzspektrum auf dem Übertragungsmedium nutzt, können mit dem Breitband-Verfahren mehrere Signale auf unterschiedlichen Trägerfrequenzen moduliert und gleichzeitig übertragen werden. Es bieten sich als breitbandige Übertragungstechniken neben der Digital Subscriber Line (DSL) rückkanalfähige TV-Kabelanschlüsse und Funktechniken wie Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) und Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX) an.

Da die DSL-Technologie im Vergleich zu den anderen Technologien von den Endverbrauchern am stärksten nachgefragt wird – 97 % der Breitbandanschlüsse in Deutschland waren Ende 2005 DSL-Anschlüsse⁵ –, sei das Augenmerk auf die Investitionen in diesem Bereich gerichtet.

⁵ Vgl. Bundesnetzagentur (2005): Tätigkeitsbericht 2004/ 2005, S. 58.

Die Übertragungsrate – und damit die Schnelligkeit der DSL-Technologie – hängt von der Länge und vom Durchmesser der verwendeten Kabel (z. B. Glasfaser, Kupferdoppelader) ab. In Abbildung 1 wird dargestellt, welche Abschnitte eine Teilnehmeranschlussleitung (TAL) aufweist. Die TAL verbindet einen Endverbraucher über eine physikalisch vorhandene Leitung und verschiedene Vermittlungspunkte mit dem Backbone des Netzbetreibers. Während die Backbones – die Hauptverkehrsadern im Internetdatenverkehr – in der Regel bereits aus Glasfaserkabeln mit hoher Bandbreite bestehen, besteht bei den TALs nach wie vor Investitionsbedarf.⁶

Abbildung 1: Abschnitte einer Teilnehmeranschlussleitung



Bisher reichte das Kupferkabel in der Regel von der Ortsvermittlung zum Endverbraucher. In Abhängigkeit der DSL-Technologie reicht das Kupferkabel als Übertragungsmedium aber nicht zwangsläufig aus. Im Fall von ADSL (asymmetrisches DSL) können die höheren Datenraten (bis 24 Mbit/s) nur bei Teilnehmeranschlussleitungen (TAL) erzielt werden, die kürzer als 2,5 km sind. Im Durchschnitt sind die TAL in Deutschland

⁶ Die Knotenpunkte, an denen die einzelnen Glasfasertrassen zusammengeschaltet werden, bezeichnet man als Points of Presence (PoPs). In diesen Rechnerzentralen bestimmen Router über welche Leitungen die Daten im Netz übermittelt werden. Im Optimalfall für den Kunden ist das der schnellste Weg. Die Geschwindigkeit der Datenübertragung ist dabei abhängig von der Anzahl der Hops, der Leistungsfähigkeit der Router, der Bandbreite und der Länge der Verbindungen. Mittlerweile gibt es zahlreiche Backbone-Netze, die von verschiedenen, international und national agierenden Carriern betrieben werden. Wie schnell und sicher die Internetverbindung des Kunden ist, hängt in entscheidendem Maße von dem Backbone ab, über den der Internet Service Provider (ISP) sein Angebot realisiert. Je engermaschiger das Netz aus Knotenpunkten und Datenleitungen geknüpft ist, umso leistungsstärker ist die Datenübertragung und umso geringer die Gefahr von Netzüberlastungen.

2,2 km lang. Wenn Datenübertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 50 Mbit/s realisiert werden sollen, muss ein Teil des Kupferkabels durch ein Glasfaserkabel ersetzt werden. Wegen der hohen Empfindlichkeit der Glasfaserkabel müssen diese bis zu 300 m an den Endkunden heran verlegt werden, d. h. bis zu den rund 300.000 Kabelverzweiger (KVz) und nicht wie bisher bis zu den etwa 8.000 Hauptverteilern (HVt). An diesen Schaltpunkten wird der Einsatz spezifischer Vermittlungstechnik notwendig (s. u.). Wenn das Glasfaserkabel unmittelbar bis in die Haushalte verlegt wird (Fibre To The Home/ Building – FTT H/ B), kann die mögliche Datenübertragungsrate auf 100 Mbit/s erhöht werden. Eine spezifische Vermittlungstechnik ist dann nicht mehr im öffentlichen Raum, sondern beim Endverbraucher notwendig. Im Rahmen dieses Prozesses wandert die intelligente Vermittlungstechnik immer weiter an den Rand eines Netzwerkes.

Für die Übertragung von Sprachdaten wie bei VoIP sind die oben genannten Datenübertragungsraten von 50 bzw. 100 Mbit/s zwar nicht notwendig, aber alternative IP-basierte Dienstleistungen wie z. B. IPTV bedürfen dieser Hochgeschwindigkeitsleitungen. Sie werden zunehmend gemeinsam mit VoIP vermarktet. Darüber hinaus sind vergleichsweise hohe Bandbreiten zur Sicherung der Qualität der Sprachdatenübermittlung dann notwendig, wenn das Verkehrsaufkommen zunimmt.

Exkurs: Next Generation Network (NGN)

Die Erbringung von Telefondienste über verschiedene Netzkategorien wie Kabel-, Funk- und Datennetze begründet die Notwendigkeit der Integration dieser und weiterer Netze zu einem konvergenten Netz. Je nachdem, welches Produktangebot den Endverbrauchern über die Netze angeboten werden soll, ist die Integration der Netze unabdingbar.

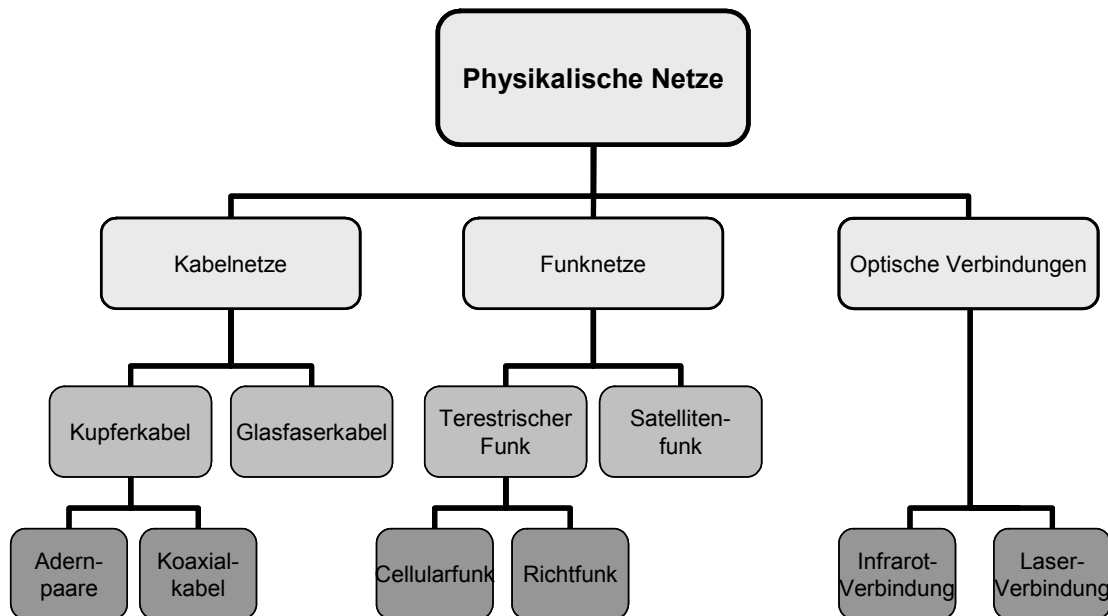
“NGA [Next Generation Access] networks offer the prospect of connections based on new technologies which enable higher speed broadband services delivered to customers' homes and businesses in the future.”⁷

In Abbildung 2 werden die verschiedenen physikalischen Netze veranschaulicht, die – so die Vermutungen der Visionäre – in den nächsten Jahren integriert werden.⁸ Bereits die Vorbereitung des Übergangs zum so genannten NGN erfordert Investitionen in Übertragungstechniken und Vermittlungstechniken seitens der Netzbetreiber.

⁷ Ofcom (23.11.2006); http://www.ofcom.org.uk/media/news/2006/11/nr_20061123.

⁸ Vgl. z. B. Aussagen von Vint Cerf, Chief Internet Evangelist bei Google und Erfinder von TCP/IP. Das Fraunhofer Institut FOKUS forscht über neue Netze.

Abbildung 2: In einem NGN zu integrierende bestehende Netze



Quelle: Stahlknecht, P. und U. Hasenkamp (1999): Einführung in die Wirtschaftsinformatik, Berlin, S. 106.

Für den privaten Endverbraucher und die Nutzung von VoIP ist diese Integration zunächst nur mittelbar relevant. Unmittelbar relevant sind aber dessen Möglichkeiten, über einen breitbandigen Internetzugang zu verfügen, da dieser für die VoIP-Nutzung unabdingbar ist.

Exkurs: Ende

Zusammenfassend entsteht den Netzbetreibern hinsichtlich der Übertragungstechnologie aus dem Umrüstungsbedarf der Netze ein hoher Investitionsbedarf.⁹ Selbst wenn Leerrohre für die Verlegung der Glasfaserkabel von den Ortsvermittlungen zu den Kabelverzweigern oder zum Haus genutzt werden können, sind – in Grenzen – kostspielige Erdarbeiten notwendig.

⁹ Vgl. zur Höhe der zu erwartenden Investitionen der Netzbetreiber die WIK-Studie von Brinkmann, Michael und Dragan Ilic (2006): Technische und ökonomische Aspekte des VDSL-Ausbaus - Glasfaser als Alternative auf der (vor-)letzten Meile, wik Diskussionsbeiträge Nr. 281.

2.1.2 Investitionen in die Vermittlungstechnik

Damit beim IP-basierten Telefonieren die Datenpakete nicht nur in der notwendigen Geschwindigkeit sondern auch in andere Netze übertragen werden können, besteht das Erfordernis, Investitionen in IP-fähige Vermittlungstechniken zu tätigen.

Bei der TAL dienten bisher die Ortsvermittlungen als passive Verschaltungspunkte. Bei der IP-basierten Übertragungstechnik müssen DSL-Speisegeräte (DSL Access Multiplexer – DSLAMs¹⁰) und Splitter¹¹ i. d. R. am Hauptverteiler und am Kundenstandort untergebracht werden, d. h. wesentlich näher am Endverbraucher und damit in höherer Anzahl installiert werden.¹² Auch daraus ergibt sich ein Investitionsbedarf für die Netzbetreiber. Zudem werden – abgesehen von den Materialkosten für die DSLAMs und Splitter – Investitionen in den Umbau der Verteilerschränke notwendig. In diesen herrscht Platzmangel, da neben der zusätzlichen aktiven Vermittlungstechnik eine redundante Stromversorgung sowie eine Klimaanlage untergebracht werden müssen. Den Netzbetreibern eröffnen sich zwei Möglichkeiten. Während der Bau eines neuen Verteilerschranks die Aufstellgenehmigung der Kommune und kostspielige Erdarbeiten erfordert, entfallen diese Aufwendungen beim Überstülpen des alten mit einem neuen, größeren Verteilerkasten.¹³ Das letztgenannte Verfahren erscheint allerdings nur vorteilhaft, wenn der Leitungsbau zwischen der Ortsvermittlung und dem Kabelverzweiger selbst abgeschlossen und ausschließlich Vermittlungstechnik einzubauen ist.¹⁴

2.1.3 Empirische Daten

Das unmittelbare Ziel der oben aufgeführten Investitionen in die Übertragungs- und Vermittlungstechnik ist die Erhöhung der Anzahl der Endverbraucher, die einen breitbandigen Internetzugang nutzen können. Die Breitbandpenetrationsrate, gemessen als Verhältnis der breitbandigen Internetanschlüsse zur Einwohnerzahl, gibt Aufschluss darüber, wie weit der Prozess des Ausbaus und der Umrüstung der leitungsgebundenen Telekommunikationsnetze vorangeschritten ist und ob eine der Grundvoraussetzungen für die Nutzung von VoIP durch private Endverbraucher gegeben ist.

¹⁰ Ein DSLAM terminiert die Teilnehmeranschlussleitungen, sammelt (oder verteilt) auf örtlicher Ebene den DSL-Datenverkehr der Endkunden und reicht ihn an eine regionale Vermittlungsstelle weiter. An einen DSLAM können mehrere 100 DSL-Anwender angeschlossen werden. Das Gegenstück zum DSLAM ist das xDSL-Modem, das sich am anderen Ende der Leitung, beim Nutzer, befindet.

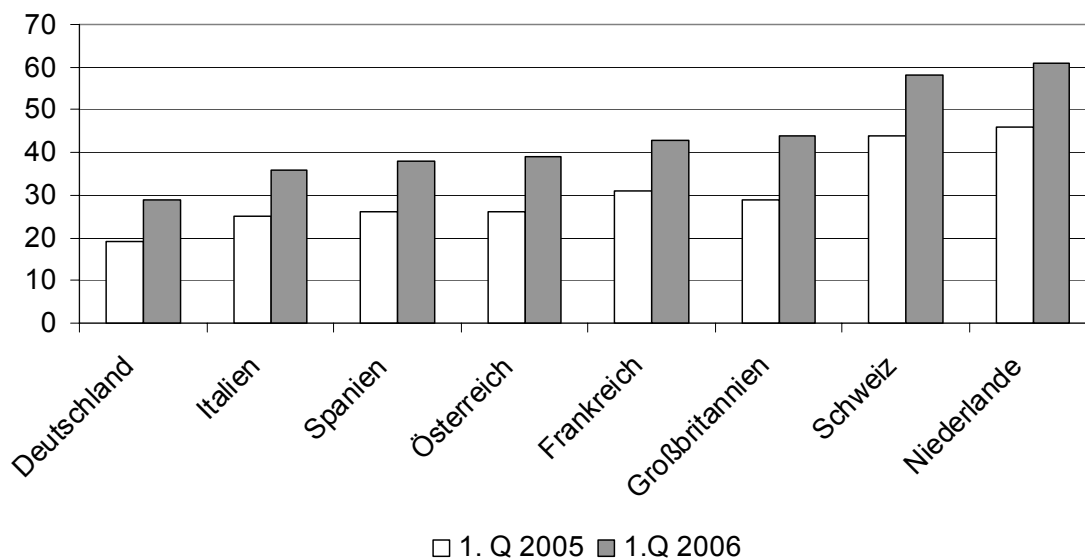
¹¹ Analog dazu ist an jedem Netzanschlusspunkten der Kupfer-TAL ein Splitter installiert, der bzw. die die Aufgabe haben, schmalbandige und breitbandige Dienste voneinander abzutrennen. Vgl. Brinkmann, M. und D. Illic (2006), S. 5.

¹² Vgl. Gerpott, Torsten J. (2006): Ein Stellvertretergefecht, in: Technology Review vom 23.03.2006, S. 1.

¹³ Patentiertes Überbauverfahren der Firma ADC Krone. Vgl. <http://www.adckrone.com/de-de/>.

¹⁴ Vgl. Kraft, Wolfgang (2006): VDSL – aber schnell! – Überbautechnik ermöglicht den verzögerungsfreien und preisgünstigen Ausbau der TK-Netze, in: Net, Nr. 3, S. 28 ff. Das Verhältnis zwischen Leitungsbau- und Vermittlungstechnikinvestitionen wird im Beitrag von Michael Brinkmann und Dragan Illic in dem Newsletter weiter spezifiziert.

Abbildung 3: Breitbandpenetration in % in verschiedenen europäischen Staaten (Stand: Mitte 2006)



Anmerkung: Breitbandzugänge über Funk (UMTS, WiMAX) werden außer Acht gelassen, weil die Datenübertragungsraten mit etwa 1,5 Mbit/ s für die Übertragung neuer Dienste zu gering sind.

Quellen: West LB Research (29.08.2006), S. 5; Topis Point.

In Abbildung 3 wird gezeigt, dass Deutschland hinsichtlich der Breitbandpenetrationsrate auf einem der hinteren Plätze im europäischen Vergleich liegt.¹⁵ Während Dänemark, die Schweiz, Schweden und Norwegen Breitbandpenetrationsraten von 30 % und mehr aufweisen, steht Deutschland mit rund 27 % vergleichsweise schlecht da. Das bedeutet, dass nach wie vor ein vergleichsweise hoher Investitionsbedarf bei den Netzbetreibern – insbesondere den Incumbents – vermutet werden kann. Im Zusammenhang mit VoIP bedeutet dies, dass die Qualität der Sprachdatenübertragung noch nicht optimal ist, wenn das Verkehrsaufkommen relativ hoch ist.

2.2 Sicherstellung einer hohen Servicequalität bei der Übertragung von Sprachdaten über das Internet

Mit der vollständigen Öffnung des Telekommunikationsmarktes im Jahr 1998 wurden verschiedene Ebenen der Regulierung des Marktes eingeführt. Unter anderem wurden verschiedene Maßnahmen der technischen Regulierung (Verfügbarkeit der Notruffunk-

¹⁵ Vgl. dazu auch: http://www.bitkom.org/de/presse/30739_34501.aspx.

tion, Nummerierung, Überwachung etc.) umgesetzt, die der Erhöhung bzw. Standardisierung der Qualität von Telefondienstleistungen dienen sollen. Auch für VoIP-Dienste gelten diese Maßgaben unter bestimmten Bedingungen.

2.2.1 Regulatorische Einordnung von VoIP-Diensten

Grundsätzlich ist VoIP eine spezielle Technologie, die wegen des Postulats der Technologieneutralität nicht Gegenstand der Regulierung sein sollte. Allerdings dürfen theoretisch Anbieter, die auf dieser Technologie basierende Dienste als spezifische Geschäftsmodelle vermarkten, reguliert werden. Die Einstufung von VoIP als „öffentlich zugänglicher Telekommunikationsdienst“ gibt hier den Ausschlag. Um diese Einordnung leisten zu können, sind verschiedene VoIP-Dienste, die auf dem privaten Endkundenmarkt angeboten werden, zu kategorisieren.¹⁶

- Peer-to-Peer-VoIP-Dienst
In diese Kategorie fallen Dienste, die innerhalb eines Kreises von Anwendern einer speziellen Software genutzt werden. Eine Verbindungsleistung zum PSTN kann nicht hergestellt werden und daher ist beispielsweise keine Rufnummer aus dem von der Bundesnetzagentur verwalteten Rufnummernraum notwendig.
- VoIP-Dienst mit Verbindungsleistung in das PSTN
Im Gegensatz zur Peer-to-Peer-Telefonie ist bei dieser Kategorie von VoIP die Verbindungsleistung in das PSTN und in mobile Telefonnetze möglich. Über einen VoIP-Gateway werden die Gespräche aus dem Internet in alternative Netze geleitet und vice versa. Inzwischen werden sowohl die Notruffunktionalität bereitgestellt als auch geografische Rufnummern. Die Bundesnetzagentur ist der Ansicht, dass diese VoIP-Dienste „zumindest“ einen Telekommunikationsdienst i. S. d. § 3 Nr. TKG darstellen.

Grundsätzlich sollten die Anbieter von VoIP-Diensten unter den gleichen Voraussetzungen wie die Anbieter herkömmlicher leitungsvermittelter Sprachtelefondienste reguliert werden, wenn die gleichen Funktionalitäten gewährleistet und damit ein Äquivalent und nach Ansicht des durchschnittlichen Verbrauchers ein Substitut zum klassischen Sprachtelefondienst vorliegt.

¹⁶ Vgl. eco-Verband (2004): Stellungnahme des eco-Verbandes zur Anhörung der Bundesnetzagentur zu Voice over IP, S. 9.

Aus der juristischen Einstufung von VoIP als „öffentlich zugänglicher Telefondienst“ i. S. d. § 3 Nr. 17 TKG n. F.¹⁷ oder als „Telekommunikationsdienst“ i. S. d. § 3 Nr. 24 TKG n. F.¹⁸ ergeben sich für die Telekommunikationsdiensteanbieter unterschiedliche Rechte und Pflichten.

Während nach der juristischen Abgrenzungen VoIP beim „Peer-to-Peer-VoIP-Dienst“ als „Telekommunikationsdienst“ einzustufen sein dürfte, weist VoIP mit Verbindungsleistung in das PSTN und Mobilfunknetze die Kennzeichen von „öffentlich zugänglichen Telefondiensten“ auf. Hinsichtlich der Anbieter von „Peer-to-Peer-VoIP-Diensten“ würden Regulierungsmaßnahmen zur Überregulierung führen und damit wirtschaftspolitisch unerwünschtes „Staatsversagen“ begründen.

Hinsichtlich der Anbieter von „VoIP-Diensten mit Verbindungsleistung in alternative Telekommunikationsnetze“ sind Maßnahmen der technischen Regulierung hinsichtlich der Verfügbarkeit der Notrufnummer, Nummerierungsfragen, Überwachung etc. aus Gleichbehandlungsgründen (theoretisch) zu implementieren. Das Telekommunikationsgesetz (TKG) findet denn auch grundsätzlich Anwendung auf VoIP-Dienste und damit auch Verordnungen, die auf dem TKG basieren wie die Telekommunikationsnummerierungsverordnung (TNV), die Telekommunikationskundenschutzverordnung (TKV) und die Telekommunikationsüberwachungsverordnung (TKÜV). Allerdings ist zur Zeit eine abschließende Beurteilung von VoIP nicht möglich, zumal diese von der konkreten Ausgestaltung abhängig wäre und von der technischen Ausgestaltung des spezifischen VoIP-Dienstes.

2.2.2 Das Echtzeitkriterium

Ein wichtiger Qualitätsparameter der Übermittlung von Sprache bzw. Sprachdaten ist deren Übertragung in Echtzeit. Das Echtzeitkriterium verlangt gemäß der Definition der International Telecommunications Unit (ITU), dass Sprachdaten mit einer maximal zulässigen Verzögerung von 400 Millisekunden vom Anrufenden zum Angerufenen übermittelt werden (Empfehlung G.114¹⁹).

Das Echtzeitkriterium ist in Hinblick auf die juristische Einstufung von VoIP als „öffentlich zugänglicher Telefondienst“ von Bedeutung. Während VoIP im TKG aus dem Jahr 1996 (§ 3 Nr. 15) wegen der Nichterfüllung des Echtzeitkriteriums nicht als „öffentlich

¹⁷ [Ein] "öffentlich zugänglicher Telefondienst" [ist] ein der Öffentlichkeit zur Verfügung stehender Dienst für das Führen von Inlands- und Auslandsgesprächen einschließlich der Möglichkeit, Notrufe abzusetzen; der öffentlich zugängliche Telefondienst schließt auch folgende Dienste ein: Unterstützung durch Vermittlungspersonal, Auskunftsdienste, Teilnehmerverzeichnisse, Bereitstellung öffentlicher Münz- und Kartentelefone, Erbringung des Dienstes nach besonderen Bedingungen sowie Bereitstellung geografisch nicht gebundener Dienste;

¹⁸ „Telekommunikationsdienste" [sind] in der Regel gegen Entgelt erbrachte Dienste, die ganz oder überwiegend in der Übertragung von Signalen über Telekommunikationsnetze bestehen, einschließlich Übertragungsdienste in Rundfunknetzen;

¹⁹ Vgl. www.itu.int/md/T01-SG16-021015-TD-GEN-0013/e.

zugänglicher Telefondienst“ eingestuft wurde, erfolgte mit § 3 Nr. 17 des TKG vom 22.06.2004 ein Paradigmenwechsel. Die Erfüllung des Echtzeitkriteriums ist für einen „öffentlich zugänglichen Telefondienst“ nicht erforderlich.²⁰ Allerdings verlangt § 3 Nr. 1 TKG n. F. die Erfüllungen des Echtzeitkriteriums für einen „Anruf“. Unklar bleibt die Abgrenzung eines „Anrufs“ gegenüber einem „Telefondienst“. Rechtlich gesehen scheint das Echtzeitkriterium zusammenfassend für die Einstufung von VoIP als „öffentlich zugänglicher Telefondienst“ nicht mehr erforderlich zu sein.

Auf europäischer Ebene wurde zwar am 10.01.1998 festgelegt, dass für einen „Sprachtelefondienst“ die Vermittlung von Sprache in Echtzeit kennzeichnend ist²¹, aber gemäß Art. 2. lit. c) der Universaldienstrichtlinie vom 07.03.2002 wird das Echtzeitkriterium nicht mehr als notwendige Bedingung für die Einstufung von VoIP als „Sprachtelefondienst nach Artikel 1 der Richtlinie 90/388/EWG“ eingeordnet,²² d. h. auch die Kommission hat Ihre Einschätzung geändert.

Wendet man den Blick von den gesetzgebenden Institutionen zu den VoIP-Anbietern und Systemlieferanten, so beurteilen diese die Erfüllung des Echtzeitkriteriums als unverzichtbar. Hier herrscht die Devise, den potenziellen Kunden mit VoIP eine zur PSTN-Telefonie äquivalente, qualitativ hochwertige Kommunikationsleistung anbieten zu wollen. Da die Erfüllung des Echtzeitkriteriums in erster Linie davon abhängt, ob ausreichende Bandbreiten bei der Übertragung der Daten vorhanden sind, investieren die Telekommunikationsnetzbetreiber in breitbandige Übertragungstechniken wie z. B. xDSL und in leistungsfähige Vermittlungstechniken. Die Anbieter IP-basierter Anwendungen verwenden softwarebasierte Lösungen zur Erhöhung der Qualität der Sprachdatenübertragung. Ein Beispiel ist die Priorisierung der Sprachpakete gegenüber anderen Datenpaketen, die über die „Datenautobahn“ geschickt werden. Die Priorisierung von Sprachdaten gegenüber anderen Daten kann im Wege verschiedener Verfahren erfolgen. Zum einen kann auf der Ebene des Netzzugangs (Schicht 2 im ISO/OSI-Modell²³) das IEEE²⁴ 802.1p/Q-Verfahren angewendet werden. Im Ethernet-Header kann ein zusätzlich übertragenes virtuelles Local area Network (VLAN)-Feld integriert werden, das für die Priorisierung der Ethernet-Daten zuständig ist. Diese Klassifizierung der Daten ermöglicht die bevorzugte Weiterleitung z. B. von spezifisch markierten Daten. Zum anderen können auf der Netzwerkschicht (Schicht 3 im ISO/OSI-Modell) im IP-Header verschiedene Dienstklassen unterschieden werden, die ebenfalls zu einer bevorzugten Weiterleitung der Sprachdaten führen.

²⁰ Vgl. Mitteilung der EU-Kommission vom 10.01.1998 über den Status der Sprachübermittlung im Internet nach Maßgabe des Gemeinschaftsrechts und insbesondere die Richtlinie 90/388/EWG (vgl. Abl. EG 98/C 6/04, S. 4).

²¹ Vgl. Richtlinie 90/388/EWG vom 28.06.1990 über den Wettbewerb auf dem Markt für Telekommunikationsdienste; Abl. L 192 vom 24.07.1990 S. 10 – 16.

²² Vgl. Richtlinie 2002/22/EG vom 07.03.2002 über den Universaldienst und Nutzerrechte bei elektronischen Kommunikationsnetzen und -diensten (Universaldienstrichtlinie); Abl. L 108, S. 59.

²³ Die Internationale Organisation für Normung (ISO) hat das Open Systems Interconnection Reference Modell (OSI) entwickelt.

²⁴ Das Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) hat das oben genannte Verfahren entwickelt.

Zusammenfassend erlauben sowohl die technischen Weiterentwicklungen der Übertragungs- und Vermittlungstechnik als auch die Weiterentwicklungen im Softwarebereich die Einschätzung, dass bei VoIP das Echtzeitkriterium inzwischen erfüllt wird und damit diesbezüglich als Äquivalent zur PSTN-Telefonie eingestuft werden kann. Dass die Gesetzgeber das Echtzeitkriterium heute nicht mehr als notwendige, sondern als hinreichende Bedingung für die Einstufung von VoIP als „öffentlich zugänglicher Telefondienst“ ansehen, scheint nicht mehr relevant für die Marktentwicklung von VoIP zu sein.

2.2.3 Verfügbarkeit der Notruffunktion

Wenn man über das Internet telefoniert, ist es zur Zeit nicht bei allen Kategorien von VoIP-Diensten möglich, die Notrufnummern 110 und 112 zu wählen bzw. die Weiterleitung zur räumlich zum Unfallort nächstliegenden Notrufabfragestelle zu gewährleisten.

Der Hintergrund der Forderung der Verfügbarkeit der Notruffunktion ist, dass ein Notrufer – wenn er nicht in der Lage ist, seinen Standort bekannt zu geben – über eine automatisierte Erkennung der Adressdaten lokalisiert werden können sollte. Probleme entstehen, wenn ein VoIP-Nutzer den Telefondienst nicht ausschließlich an einem Standort, sondern nomadisch nutzt, da die Adressdaten seine Lokalisierung dann nicht zwangsläufig ermöglichen. Die technischen Möglichkeiten eines „richtigen“ Routings sind – so die Angaben von Unternehmensvertretern²⁵ – noch nicht ausgereift. In den anderen Fällen, d. h. bei der Nutzung von VoIP an festen Standorten, wird die Notruffunktionalität spätestens seit Anfang 2006 von den Anbietern des Dienstes mit Verbindungsleistung in alternative Telekommunikationsnetze auf dem deutschen Markt gewährleistet.

Die Notruffunktionalität wird auf europäischer und nationaler Ebene als notwendige Bedingung für die Einstufung von VoIP als „öffentlich zugänglicher Telefondienst“ angesehen, d. h. VoIP-Anbieter wären in der Folge dieser Kategorisierung verpflichtet, die Notruffunktionen für jeden VoIP-Nutzer unentgeltlich zur Verfügung zu stellen. Zum einen betrifft dies die europaweit geltende Rufnummer 112 und zum anderen – in Deutschland – die nach § 108 Abs. 2 Nr. 1 TKG festgelegten zusätzlichen nationalen Notrufnummern.²⁶ Allerdings ist festzustellen, dass der bestehende Rechtsrahmen zur Notrufversorgung im Zusammenhang mit VoIP gewisse Unzulänglichkeiten aufweist. Tatsächlich geht es bei der Aktualisierung des europäischen Rechtsrahmens für die elektronischen Kommunikationsmärkte aus dem Jahr 2002 u. a. um die definitorische Abgrenzung von VoIP. Während VoIP auf EU-Ebene bisher nicht als Sprachtelefondienst eingestuft wurde und damit die Notruffunktionalität keine notwendige Bedingung für das

²⁵ Vgl. verschiedene Vorträge auf der ersten Sitzung des VoIP-Arbeitskreises des eco-Verbandes am 09.11.2006 in Köln.

²⁶ Diese Bedingung ist sowohl Art. 26, Satz 1 der Richtlinie 2002/22/EG vom 07.03.2002 über den Universaldienst und Nutzerrechte bei elektronischen Kommunikationsnetzen und -diensten zu entnehmen (vgl. Abl. L 108, S. 65) als auch § 108 Abs. 1 S. 1 TKG n. F.

VoIP-Angebot ist, könnte mit der geplanten Richtlinie eine definitorische Anpassung erfolgen. Die Europäische Kommission beabsichtigt zwar, den zurückhaltenden Regulierungsansatz hinsichtlich VoIP beizubehalten²⁷, aber in der aktuellen Diskussion werden Stimmen – unter anderem der Verbraucherschützer – laut, die die Notruffunktion als Notwendigkeit für das Angebot von VoIP einstufen. Auch in der geplanten Novelle des TKG 2004 wird eine Verpflichtung der VoIP-Anbieter zur Gewährleistung der Notrufmöglichkeit wahrscheinlich.²⁸ Heute verpflichtet § 108 TKG n. F. die Erbringer eines öffentlich zugänglichen Telefondienstes und die Betreiber von Telekommunikationsnetzen, den Nutzern die unentgeltliche Notrufmöglichkeit einzuräumen. Neben der Rufnummer des Anschlusses ist eine Standortinformation an die örtlich zuständige Notrufanfragestelle zu übermitteln.

Die Monopolkommission erläutert dazu in ihrem 43. Sondergutachten, dass die Bundesnetzagentur VoIP nicht als Teil der relevanten Märkte für den Verbindungsaufbau an festen Standorten sieht. Die Bundesnetzagentur begründet diese Einstufung damit, dass zwischen 2001 und 2003 keine nennenswerten Angebote auf dem Markt gewesen seien.²⁹ Die Monopolkommission hält dem entgegen, dass für eine Marktabgrenzung die aktuellen und zu prognostizierenden absehbaren Markt- und Wettbewerbsentwicklungen bedeutsam sind und nicht überholte Daten.³⁰ Während also die Bundesnetzagentur davon ausgeht, dass den VoIP-Anbietern die Verpflichtung der Notrufmöglichkeit nicht auferlegt werden müsse, wenn VoIP nicht zum „relevanten Markt“ gehört, beurteilt die Monopolkommission dies aufgrund der Bedeutung von VoIP auf dem Telekommunikationsmarkt anders. Wenn im Zuge der Novellierungen des europäischen Rechtsrahmens für die elektronischen Telekommunikationsmärkte und des TKG n. F. die Notruffunktionalität gesetzlich verankert wird, ist für die weitere Entwicklung des VoIP-Privatkundenmarktes letztlich ausschlaggebend, ob VoIP dem „relevanten Markt“ zugeordnet wird und damit die Notrufgewährleistung obligatorisch wird. Es ist eine gesetzliche Übergangsregelung vorgesehen, der zufolge die Anbieter „technisch neuer“ öffentlich zugänglicher Telefondienste und diejenigen, die den Zugang zu solchen Diensten ermöglichen, die Notrufversorgung nach § 108 TKG erst ab dem 01.01.2009 erfüllen müssen.³¹

²⁷ Vgl. Rede von Viviane Reeding am 30.06.2005 in Bonn zum Thema „Der europäische Rechtsrahmen für die elektronischen Kommunikationsmärkte – eine Zwischenbilanz“ (Speech/05/4122).

²⁸ Vgl. Bundesnetzagentur (2006): Jahresbericht 2005, Bonn, S. 91. Die Novelle des TKG wurde Anfang Dezember 2006 vom Bundestag verabschiedet und muss noch abschließend im Bundesrat beraten werden.

²⁹ Vgl. Bundesnetzagentur (2005): Eckpunkte der regulatorischen Behandlung von Voice over IP (VoIP) vom 09.09.2005, www.bundesnetzagentur.de.

³⁰ Monopolkommission (2005): Wettbewerbsbedingungen bei der Telekommunikation 2005: Dynamik unter neuen Rahmenbedingungen, Sondergutachten der Monopolkommission, Bonn, S. 68ff.

³¹ Vgl. u. a. Vortrag von Herrn Anwalt Henning Lesch vom Eco-Verband zum Thema „Voice over IP – Aktueller Stand des regulatorischen Umfelds“ auf der Arbeitskreissitzung VoIP am 09.11.2006.

2.2.4 Verschiedene Aspekte der Nummerierung

Die Bundesnetzagentur reguliert derzeit verschiedene Bereiche, die die Nummerierung und damit die Nutzung von VoIP betreffen. Dies sind die Zuteilung von Nummern, die Möglichkeit der nomadischen Nutzung der Nummern sowie deren Portabilität. Diese Aspekte werden in der vorliegenden Studie in der Rubrik der „qualitativen Anforderungen an VoIP“ unter der Annahme thematisiert, dass sie wie die Echtzeitübertragung von Sprachdaten zentrale Anforderungen der Endverbraucher an eine Telefondienstleistung darstellen.

2.2.4.1 Nummerierung

Die Aufgabe der Nummerierung bzw. die Zuteilung des Nummernraumes wird vom deutschen Gesetzgeber als hoheitliche Aufgabe eingestuft und von der Bundesnetzagentur wahrgenommen. Die Bundesnetzagentur ist verantwortlich dafür, dass alle Marktteilnehmer den Zugang zur Ressource Nummer haben und dass es in einzelnen Nummernbereichen nicht zu Engpässen bei deren Verfügbarkeit kommt. Damit sind die Strukturierung des Nummernraumes, die Erarbeitung von Zuteilungsregeln, die Festlegung der Nutzungsbedingungen sowie die Zuteilung von Nummern an Netzbetreiber, Diensteanbieter und Verbraucher die Schwerpunkte der Rufnummernverwaltung.

In Hinblick auf VoIP hat die Bundesnetzagentur festgestellt, dass sowohl „geografische Rufnummern“ – Ortsnetzzufnummern mit Anschlussbezug (ONB) – als auch „nicht geografische Rufnummern“ – 032-Nummern oder nationale Teilnehmernummern (NTR) – benötigt werden.³² In diesem Zusammenhang wurden im November 2004 Zuteilungsregeln in Kraft gesetzt, die die Vergabe der nationalen Teilnehmerrufnummern aus dem Rufnummernraum (0)32 betreffen. Seit dem 31.01.2005 werden diese Rufnummern zugeteilt.³³ Antragsvoraussetzungen sind:

- der angebotene Dienst ermöglicht Zugang zum öffentlichen Telefonnetz
- die Teilnahme am Portierungsdatenaustauschverfahren (selbst oder durch den Vertragspartner)
- Eintragung in einem deutschen Handelsregister oder einem vergleichbaren Register eines EU-Mitgliedsstaates

Das Zuteilungsverfahren für die NTR ist ein zweistufiges Verfahren, d. h. die Bundesnetzagentur vergibt Nummern an Anbieter von Telekommunikationsdiensten, die die oben genannten Bedingungen erfüllen. Diese vergeben die Rufnummern an den Endverbraucher. Allerdings ist eine Erweiterung der Vertriebskette auf der Basis von Ver-

³² Bundesnetzagentur (2006): Jahresbericht 2005, Bonn, S. 93.

³³ Seit August 2005 werden die Rufnummern auch im Festnetz der T-Com geroutet.

trägen mit dem originären Zuteilungsnehmer möglich. Der Endkunde erhält schließlich nur Rufnummern, wenn er seinen Wohnsitz bzw. den Firmenstandort in Deutschland nachweisen kann. Allerdings ist der Teilnehmer bei der NTR-Rufnummernangabe örtlich nicht an einen bestimmten Standort gebunden.

Die Zuteilung der Ortsnetzzufnummern mit Anschlussbezug (ONB) hat die Bundesnetzagentur zum 01.07.2006 geregelt.³⁴ Antragsvoraussetzungen sind die selben wie bei den NTR. Auch hier ist das Verfahren grundsätzlich zweistufig, wobei eine Ausweitung der Vertriebskette denkbar ist. Die Zuteilung an den Endkunden erfolgt allerdings nach strengeren Regeln:

- Feststellung der geografischen Lokation des Teilnehmers
- Lokation des Netzzugangs
- Wohnsitz oder Betriebssitz des Teilnehmers
- kann der Ortsnetzbezug nicht sichergestellt werden, muss eine NTR genutzt werden

Bis die beiden oben genannten Regelungen in Kraft traten, konnten VoIP-Anbieter bundesweit entweder 0180-Rufnummern erwerben oder Rufnummern aus einem einzigen Ortsnetz. Wegen der Knappheit der Rufnummernblöcke aus einem Ortsnetz hat die Bundesnetzagentur im Oktober 2004 die Nutzung der Nummern untersagt und deren Abschaltung bis zum August 2005 verlangt. Unter anderem vor diesem Hintergrund wurden die Zuteilungsregeln auch dahingehend geändert, dass künftig nicht mehr ausschließlich Netzbetreiber Rufnummernblöcke erwerben können, sondern auch Diensteanbieter. Voraussetzung dafür ist aber, dass der Anbieter direkt oder über einen Vertragspartner mit dem öffentlichen Netz zusammengeschaltet ist und am Portierungsdatenaustausch teilnimmt. Des weiteren beabsichtigt die Bundesnetzagentur, dass mittelfristig Ortsnetzzufnummern in 100er Blöcke unter Berücksichtigung der Belange auch kleinerer VoIP-Anbieter zugeteilt werden. Derzeit können Ortsnetzzufnummern von den TK-Netzbetreibern in 1.000er Blöcke je Ortsnetz bei der Bundesnetzagentur gekauft werden. Ein solcher Block kostet für jedes Ortsnetz etwa 500 Euro. Auf Grund der für kleinere VoIP-Anbieter relativ hohen Kosten der 1.000er Blöcke in jedem der 5.200 Ortsnetze ist es bei den VoIP-Anbietern derzeit häufig üblich, Ortsnetzzufnummern in kleineren Einheiten bei den TK-Netzbetreibern zu kaufen und an ihre Kunden zu vergeben.³⁵

³⁴ Bundesnetzagentur (2006): Jahresbericht 2005, Bonn, S. 93.

³⁵ Eine richtungweisende Entwicklung in Nummerierungsfragen ist der Verzeichnisdienst ENUM. ENUM steht für telephon number mapping und ist ein durch die IETF festgelegtes Protokoll, das eine Umrechnung von Rufnummern im Format der ITU-T Empfehlung E.164 in ENUM Domain Names unter Verwendung des Domain Name Systems (DNS) vornimmt. Mit ENUM werden Ressourcen aus dem Telekommunikations- und dem Internetbereich verknüpft. Auf diese Weise lässt sich eine Telefon-

Mit den oben genannten Maßnahmen der Differenzierung der Rufnummernblöcke eröffnet die Bundesnetzagentur den Anbietern von VoIP – unabhängig davon, ob es Festnetzanbieter, Internet Service Provider oder sonstige Anbieter sind – identische Marktzugangs- und Vermarktungsmöglichkeiten. Hinsichtlich der Marktentwicklung von VoIP entfällt mit dieser Politik der Rufnummernvergabe eine Marktzutrittsbarriere für relativ kleine Anbieter und in der Folge dürfte sich der Wettbewerb auf dem betreffenden Markt intensivieren.

2.2.4.2 Rufnummernportabilität

Gemäß § 46 Abs. 2 TKG n. F. haben die Anbieter von Telekommunikationsdiensten für die Öffentlichkeit sicherzustellen, dass Teilnehmer ihnen zugeteilte Rufnummern bei einem Anbieterwechsel beibehalten können. In Hinblick auf VoIP ist die Gewährleistung der im TKG n. F. geforderten Rufnummernportabilität nahezu uneingeschränkt möglich.³⁶

Wenn die Portabilität nicht gewährleistet ist, hängt dies zum einen damit zusammen, dass die VoIP-Anbieter nicht grundsätzlich über die Möglichkeit verfügen, eigenständig Rufnummern zu erwerben. Wenn Rufnummern nicht eigenständig erworben und vergeben werden können, ist deren Portierung nicht möglich. Allerdings beabsichtigt die Bundesnetzagentur, künftig kleinere Rufnummernblöcke zu veräußern, um auch relativ kleinen Anbietern einen diskriminierungsfreien Zugang zu Rufnummern einzuräumen. Auch der Portierungsverpflichtung könnten die VoIP-Anbieter – wenn VoIP als „öffentlich zugänglicher Telekommunikationsdienst“ eingestuft wird – dann nachkommen.

Zum anderen liegt es in der Natur von VoIP, dass die Telekommunikationsdienstleistung im Unterschied zur PSTN-Telefonie auch unabhängig von einem ortsfesten Anschluss erbracht werden kann (nomadische Nutzung). Bei der Portierung muss die Standortinformation, die eine Ortsnetzzufnummer üblicherweise beinhaltet, dann nicht mehr korrekt sein. Die Portierung ist demnach möglich, sie beinhaltet aber bei ONB nicht zwangsläufig die relevanten Standortinformationen. Da eine Bedingung für den ONB-Erwerb eines Anbieters die Sicherstellung des Ortsnetzbezugs (geografische Lokation des Teilnehmers sowie des Netzzugangs) ist, muss die Regulierungsbehörde hinsichtlich der Rufnummernportabilität zwischen verschiedenen Zielen abwägen. Zum einen ist die vom Gesetzgeber geforderte Portabilität zu unterstützen und zum anderen sollen keine Marktzutrittsbarrieren für VoIP-Anbieter begründet werden. Tatsächlich sind VoIP-Anbieter, die über keine eigene Infrastruktur verfügen und ausschließlich eine

nummer eindeutig auf eine Domain abbilden. Diese Domain kann dann zur Identifizierung unterschiedlicher Kommunikationsdienste herangezogen werden. Für alle Dienste wird nur noch eine einzige Nummer benötigt, weil die Einträge im ENUM-Nameserver die Zuordnung zu den entsprechenden Ausgabegeräten übernehmen können. ENUM-Datenbanken erlauben eine direkte Adressierung zwischen zwei VoIP-Kunden verschiedener Anbieter.

³⁶ Vgl. Wilms, Sascha (2006): VoIP - Telefonieren über das Internet, Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, hessen-media Band 56, Wiesbaden, S. 12.

Anwendungssoftware vermarkten, von der Nutzung geografischer Rufnummern ausgeschlossen. Sie können die Bedingung der Rufnummernportabilität für diesen Nummernraum nicht erfüllen. Da diese Anbieter inzwischen aber ortsunabhängige 032er Nummern bzw. persönliche 0700er-Nummern erwerben können, kann zumindest für diesen Rufnummernraum die Portabilität gewährleistet werden.

Anders verhält es sich mit Diensteanbietern, die sowohl den Internetzugang als auch den VoIP-Dienst anbieten. Diese können bei einem ortsgebundenen Internetzugang eine geografische Rufnummer einem festen geografischen Netzabschlusspunkt zuordnen. Die Portabilität ist gewährleistet.³⁷ Allerdings entstehen in der Praxis immer dann Probleme, wenn ein DSL-Kunde von einem Telefonanbieter zu einem VoIP-Anbieter wechseln und seine Rufnummer behalten möchte. Der VoIP-Anbieter kann in diesem Fall keinen eigenen Dienst auf den DSL-Anschluss aufsetzen, wenn dieser nur gebündelt mit dem schmalbandigen Telefonanschluss erworben wurde. Diese Bündelung stellt für Wettbewerber eine Marktzutrittsschranke dar und hat zur Folge, dass die Verbreitung von VoIP behindert wird.³⁸ Mit der Regulierungsverfügung zum entbündelten IP-Bitstromzugang vom 13.09.2006 wird diese Barriere gegebenenfalls abgebaut.³⁹

2.2.4.3 Nomadische Nutzung

Bei der "nomadischen Nutzung" eines Telefondienstes stellt ein Kunde den Zugang zum öffentlichen Telefonnetz von einem anderen Standort – z. B. einem ausländischen Standort – als seinem Wohnort her. Das Problem der nomadischen Nutzung von VoIP ist beispielsweise die mangelnde Möglichkeit der Rückverfolgung von Notrufen. Andererseits verbinden bestimmte Verbraucher mit der Möglichkeit der nomadischen Nutzung und damit auch die VoIP-Anbieter ein innovatives Leistungsmerkmal. Mit anderen Worten: die nomadische Nutzung ist ein Produktmerkmal, das VoIP von der PSTN-Telefonie unterscheidet und kann für Verbraucher ein Differenzierungsmerkmal sein, das zum Wechsel zu VoIP bzw. zur – intensiveren – Nutzung von VoIP beiträgt. Die Bundesnetzagentur hat die nomadische Nutzung von Rufnummern im Rahmen der ONB-Zuteilungsregeln vom 01.07.2006 nicht geregelt und damit ist sie zulässig.⁴⁰

³⁷ Ebd., S. 24.

³⁸ Vgl. Meinberg und Grabe (2004), S. 413.

³⁹ Das Standardangebot der Deutschen Telekom AG vom 14.12.2006 enthält allerdings die separate Vermarktung des Telefonanschlusses und des IP-Bitstromzugangs ausdrücklich nicht.

⁴⁰ Vgl. Vortrag von Herrn Anwalt Henning Lesch vom Eco-Verband zum Thema „Voice over IP – Aktueller Stand des regulatorischen Umfelds“ auf der Arbeitskreissitzung VoIP am 09.11.2006 in Köln.

2.2.5 Überwachung der IP-basierten Telekommunikation

Im TKG § 110 Abs. 1, in der TKÜV⁴¹ und in der Technischen Richtlinie zur Telekommunikationsüberwachung (TR TKÜ) wird festgelegt, dass die Betreiber von Telekommunikationsanlagen, mittels derer Telekommunikationsdienstleistungen für die Öffentlichkeit (§ 3 Nr. 19 TKG) angeboten werden – also gegebenenfalls auch VoIP-Anbieter –, die Verbindungsdaten vorhalten bzw. gegebenenfalls bereitstellen müssen. Bei Vorliegen einer entsprechenden schriftlichen Anordnung ist den berechtigten Stellen die Überwachung und Aufzeichnung der Telekommunikation zu ermöglichen.

Diese Verpflichtung gilt, so die Bundesnetzagentur, grundsätzlich auch für die Betreiber von VoIP-Servern und -Diensten. Mit anderen Worten: Diensteanbieter, die keine eigene TK-Anlage betreiben, sind verpflichtet, sich bei der Auswahl des Betreibers der TK-Anlage zu vergewissern, dass dieser Anordnungen zu Überwachung umsetzen kann.⁴²

Hintergrund der geforderten Überwachungsmaßnahmen ist eine Richtlinien-Vorlage⁴³, die das EU-Parlament Mitte Dezember 2005 gebilligt hat und der zu Folge sämtliche Verbindungsdaten im E-Mail- und Telefonverkehr gespeichert werden müssen.⁴⁴ Eine Speicherung von Inhalten der Kommunikation ist ausdrücklich nicht vorgesehen. Dies bedeutet, dass die Betreiber von Telekommunikationsanlagen im Zuge der Umsetzung der EU-Richtlinie in nationales Recht verpflichtet werden, künftig sämtliche über ihre Server ausgetauschten Verbindungsdaten für einen Zeitraum von mindestens 6 Monaten in ihren System zu speichern. In der Richtlinie ist vorgesehen, dass die Frage der Kostenübernahme auf der Ebene der Mitgliedstaaten geregelt wird.

Die Bundesnetzagentur hat für die Behandlung von VoIP eine Übergangsregelung geschaffen. Das Standardisierungsgremium des Europäischen Instituts für Informationsnormen (ETSI) entwickelt derzeit für den Bereich der Next Generation Networks (NGN) und damit auch für VoIP einen Standard, der nach seiner Fertigstellung in eine neue Ausgabe die Technische Richtlinie Telekommunikationsüberwachung (TR TKÜ) übernommen werden soll. Da darauf aufbauende Implementierungen vor 2007 nicht möglich sein dürften, hat die Bundesnetzagentur für diesen wachsenden Markt eine Übergangslösung vorgeschlagen, um eine schrittweise Annäherung an die künftige standardba-

⁴¹ Telekommunikations-Überwachungsverordnung – TKÜV vom 22.01.2002, in: (BGBl. I S. 458), geändert durch die Erste Verordnung zur Änderung der Telekommunikations-Überwachungsverordnung vom 16.08.2002 (BGBl. I S. 3317).

⁴² Vgl. Vortrag von Herrn Anwalt Henning Lesch vom Eco-Verband zum Thema „Voice over IP – Aktueller Stand des regulatorischen Umfelds“ auf der Arbeitskreissitzung VoIP am 09.11.2006.

⁴³ Richtlinie über die Verarbeitung personenbezogener Daten und den Schutz der Privatsphäre in der elektronischen Kommunikation (Datenschutzrichtlinie für elektronische Kommunikation – 2002/58/EG vom 12.07.2002), in: Abl. L 201/ 37 vom 31.07.2002.

⁴⁴ Vor der Umsetzung in nationales Recht muss die Richtlinie durch einen Ratsbeschluss gebilligt werden. Dieser Ratsbeschluss erfolgte am 21.02.2006.

sierte Lösung zu ermöglichen. Mitte 2005 wurde die Übergangslösung beschlossen. Sie beinhaltet folgende Aspekte⁴⁵:

- vollständige Kopie der VoIP-Signalisierung (z. B. SIP-Messages, Verbindungsdaten)
- keine Übermittlung der Kopie der Nutzerinformationen
- Anbieter, die unter 10.000 Teilnehmer versorgen, müssen Übergangslösung nicht umsetzen (§ 21 Abs. 1 TKÜV)
- Wenn der VoIP-Dienst ausschließlich von einem überwachbaren Internetzugang nutzbar ist (keine nomadische Nutzung, keine Um- und Weiterleitung), ist die Umsetzung der Übergangslösung nicht erforderlich.

Die Umsetzung der Übergangslösung ist aus technischer Sicht ohne Weiteres möglich und bis zu dem Zeitpunkt gültig, an dem der unten genannte ETSI-Standard in der TR TKÜ Berücksichtigung findet. Insgesamt ist der bestehende Rechtsrahmen zur technischen Umsetzung von Überwachungsmaßnahmen im Zusammenhang mit VoIP unzulänglich. Aus diesem Grund wird gefordert, dass in die Novelle des TKG n. F. ein Absatz eingefügt wird, der die Sicherstellung der Überwachung der Telekommunikation durch das Zusammenwirken mehrerer, verschiedener, getrennter Telekommunikationsanlagenbetreiber ermöglicht.

2.2.6 Sicherheit der Datenübertragung – Privacy

Telefonate, die paketvermittelt und IP-basiert über das Internet geführt werden, können im Prinzip leicht abgehört werden. Jeder PC-Laie kann Gespräche, die über das Internet geführt werden, mitschneiden. Dies ist unabhängig davon möglich, ob über ein verdrahtetes Netzwerk oder über ein Funknetz telefoniert wird. Mit einer entsprechenden Software, die frei im Internet erhältlich ist, können Telefonate aufgenommen und wieder hörbar gemacht werden. Auch die Endgeräte liefern keinen Schutz vor Eingriffen in die Privatsphäre, denn die meisten Telefone erlauben eine Verschlüsselung der Sprachdaten zur Zeit nicht.

Als Strategien mit dem Ziel des Schutzes der Privatsphäre der Telefonierenden werden Zutrittskontrollen zu technischen Räumen, die Verschlüsselung per Password und Firewalls, netzwerkbasierende oder Host basierende Abwehrsysteme sowie die Verschlüsselung über das Secure Realtime Transport Protocol (SRTP) vorgeschlagen. Mit SRTP wird zwar die Sprachinformation verschlüsselt, nicht aber die Header-Information. Die Mechanismen des Internet Protocols und damit dessen Funktionsweise bleiben erhalten. –

⁴⁵ Vgl. Bundesnetzagentur (2005): Übergangslösung zur Umsetzung gesetzlicher Maßnahmen zur Überwachung der Telekommunikation bei VoIP, Mainz.

Das Unternehmen Skype bietet seinen Nutzern beispielsweise die Möglichkeit, die übertragenden Informationen zu verschleiern, indem sie einen Proxy-Anonymizer nutzen. Bei Verbindungen von PC zu PC sorgt die Verschlüsselung mit dem proprietären Closed-Source-Programm AES-256 auf diese Weise für einen hohen Schutz der Privatsphäre der Telefonierenden. Der renommierte Kryptologieexperte Tom Berson hat die Qualität dieser Methode in einer von Skype in Auftrag gegebenen Studie "Security Evaluation" bestätigt.⁴⁶

Neben dem Abhören von Telefonaten werden verschiedene andere Methoden genutzt, um Daten der über das Internet telefonierenden Personen zu beziehen. Während beim so genannten „Pharming“⁴⁷ Anrufe zu anderen Zielen umgeleitet werden, um Daten zu sammeln, werden beim „Phreaking“⁴⁸ Authentifizierungsdaten für den Verbindungsaufbau und für die Gebührenberechnung mit dem Ziel kopiert, kostenfrei und auf Rechnung des Besitzers des VoIP-Anschlusses zu telefonieren. Eine andere Methode, die Qualität von VoIP nachteilig zu beeinflussen, stellen ungewünschte Werbeanrufe – Spam over Internet Telephony (Spit) dar. Da Internettelefonate teilweise frei sind oder deutlich weniger kosten als Festnetzgespräche, werden Werbeanrufe für die Werbetreibenden attraktiver. Beim „Clipping“ wird eine Flut von Datenpaketen an einen VoIP-Nutzer gesendet. Damit kann die Qualität der Sprachübertragung stark beeinträchtigt werden. Wenn die Flut von Datenpaketen so groß ist, dass sie die gesamte Bandbreite des Servers aufzehrt, sind gegebenenfalls keine Telefonate mehr möglich (denial of service-Attacke). Die genannten Manipulationsmöglichkeiten betreffen im Großen und Ganzen nicht ausschließlich VoIP, sondern generell die Nutzung und die Nutzer des Internets. Insofern ist das Ausräumen dieser Schwierigkeiten als Qualitätssicherungsmaßnahme für sämtliche IP-basierten Anwendungen anzusehen.

Da die genannten Probleme nicht in dem Maße bei der PSTN-Telefonie auftreten, weist VoIP diesbezüglich eine relativ geringere Qualität auf. Offenbar bewerten aber die Endverbraucher, die trotzdem von der PSTN-Telefonie zu VoIP wechseln, die Sicherheit der Datenübertragung weniger hoch als die eventuell realisierbaren Kosten- und sonstigen Vorteile. Zudem bieten einige VoIP-Anbieter – wie Skype – bereits wirksame Schutzmöglichkeiten an. Die Gewährleistung der Sicherheit der Sprachdatenübertragung wird somit zu einem Differenzierungsmerkmal der verschiedenen VoIP-Anbieter.

2.2.7 Zwischenfazit

Während VoIP bei der Markteinführung im Jahr 2004 noch erhebliche Mängel hinsichtlich der Qualität der Sprachdatenübertragung aufwies, haben der fortschreitende Aus-

⁴⁶ Vgl. Berson, Tom (2005): Skype Security Evaluation, Anagram Laboratories, 18.10.2005 oder <http://www.skype.com/security/files/2005-031%20security%20evaluation.pdf>.

⁴⁷ Der Begriff "Pharming" rührt von dem Umstand her, dass die Pharming-Betrüger eigene große Server-Farmen unterhalten, auf denen gefälschte Webseiten abgelegt sind.

⁴⁸ Phreaking (von phone freak) bezeichnet das in der Regel illegale Manipulieren von Telefonsystemen.

bau breitbandiger Übertragungswege und Vermittlungstechniken wie auch die Weiterentwicklung der Anwendungssoftware dazu beigetragen, diese Mängel auszuräumen. Ein VoIP-Telefonat „hört sich inzwischen so an“ wie ein PSTN-Telefonat. Probleme gibt es nach wie vor bei der Implementierung der Notrufunktionalität bei nomadisch genutzten Rufnummern. Hinsichtlich der Nummerierungsfragen werden aktuell Maßnahmen von der Bundesnetzagentur umgesetzt, die den Nummererwerb auch relativ kleiner VoIP-Anbieter ermöglichen und damit auch die Portabilität von VoIP-Rufnummern. Auch hier sind demnach Fortschritte seit der Markteinführung von VoIP auf dem Privatkundenmarkt 2004 zu verzeichnen. Diese Einschätzung kann ebenfalls hinsichtlich der Sicherheit der Sprachdatenübertragung über das Internet getroffen werden. Es gibt wirksame Schutzmöglichkeiten gegen die Manipulation der Sprachdatenübertragung, die z. B. von Skype und anderen VoIP-Anbietern eingesetzt werden. Insofern sind zusammenfassend eine Reihe von Bedenken gegen die Nutzung von VoIP inzwischen ausgeräumt worden, so dass der Entfaltung des Marktpotenzials von VoIP diesbezüglich nichts im Wege steht.

2.3 Zur Notwendigkeit der Marktregulierung

Um eine fundierte Prognose über die Entwicklung des VoIP-Marktes leisten zu können, ist es notwendig, künftige regulatorische Maßnahmen zu antizipieren. Zwei Felder sind zu fokussieren. Zum einen betrifft die Regulierung den Zugang von potenziellen Wettbewerbern zur Infrastruktur der etablierten Netzbetreiber und zum anderen geht es um Preisregulierungsmaßnahmen. Hier können sowohl die Optionstarife für Bündelprodukte u. a. Tarifspielarten ins Visier der Marktaufsicht rücken, als auch Fragen der Höhe der Netznutzungs- bzw. Terminierungsentgelte auf der Großhandelsebene (Interconnection), die sich schließlich auch auf die Höhe der Endverbraucherentgelte für IP-basierte Dienstleistungen wie VoIP auswirken. Der Status Quo sowie die zu erwartenden Auswirkungen auf die Marktentwicklung werden im Folgenden dargestellt und diskutiert.

2.3.1 Zugangsregulierung im Teilnehmeranschlussbereich

Grundsätzlich ist die Teilnehmeranschlussleitung (TAL) dann als regulierungsbedürftiger, monopolistischer Bottleneck einzustufen, wenn irreversible und damit versunkene Kosten vorliegen, die Duplizierung der Leitungen wirtschaftlich nicht effizient ist und steigende Größen- und Bündelungsvorteile der Produktion vorliegen.⁴⁹ Das zeitgleiche Vorliegen dieser Faktoren rechtfertigt sektorspezifische regulatorische Eingriffe seitens der öffentlichen Hand, die die Marktmacht des Monopolisten beschränken sollen.

⁴⁹ Vgl. Knieps, G. und G. Brunekreeft (2003): zwischen Regulierung und Wettbewerb –Netzsektoren in Deutschland, Heidelberg, S. 13.

Zur Zeit ist eine hochleistungsfähige TAL eine technische Notwendigkeit für die Nutzung von VoIP, zumal alternative Infrastrukturen wie Wireless Local Area Networks (WLANs), WiMAX, UMTS etc. ähnlich hohe Datenübertragungsraten noch nicht gewährleisten. Führt die rasche technologische Entwicklung aber dazu, dass auch bei den alternativen Übertragungstechniken die Leistungsfähigkeit erreicht wird, so kommt es – aufgrund der quasi-Duplizierung der Leitungen – zu einer sukzessiven Auflösung der monopolistischen Bottlenecks in den Ortsnetzen.⁵⁰ Wenn Dienstleistungen wie z. B. VoIP über alternative Infrastrukturen angeboten werden können, gibt es keinen Anlass für eine sektorspezifische Regulierung. Es herrscht sowohl ein funktionsfähiger Dienst als auch Infrastrukturwettbewerb, der durch Regulierungsmaßnahmen behindert werden würde. Die Notwendigkeit von regulatorischen Eingriffen muss daher – gerade im Netzbereich – periodisch überprüft werden.

2.3.1.1 Entbündelter Bitstromzugang

Eine zwingende Grundvoraussetzung für die Bereitstellung von VoIP ist die Verfügbarkeit breitbandiger Vorleistungsprodukte. Mit dem Ziel, den Markt in diesem Bereich für potenzielle Wettbewerber zu öffnen, hat die Bundesnetzagentur als Regulierungsinstrumente das local loop unbundling sowie das Line Sharing vorgesehen. Aufgrund der Marktsituation, regulatorischer Fehlentscheidungen und der anhaltenden Konsolidierung des Marktes konnte der DSL-Markt mit diesen Konzepten aber nicht im intendierten Maß geöffnet werden. Die Wettbewerbsintensität ist nach Ansicht der Bundesnetzagentur nach wie vor nicht ausreichend.

Aus diesem Grund hat die Bundesnetzagentur am 13.09.2006 eine Regulierungsverfügung zur Sicherstellung der Entbündelung des IP-Bitstromzugangs erlassen. Dieser zufolge wird die Deutsche Telekom AG verpflichtet, Wettbewerbern auf Anfrage einen entbündelten Breitbandzugang auf der Basis des Internetprotokolls, den so genannten Bitstrom-Zugang, zu gewähren. Diese Maßnahme soll Sorge dafür tragen, dass Wettbewerber insbesondere privaten Endkunden breitbandige Internetzugänge anbieten können.⁵¹ Die Verbraucher sollen künftig aus einem noch größeren Angebot an qualitativ hochwertigen und preisgünstigen Internetzugängen auswählen können. Die Deutsche Telekom AG (DT AG) wurde dazu verpflichtet, den IP-Bitstromzugang zu nicht-diskriminierenden Bedingungen zu gewähren. Die Entgelte für die Zugangsleistungen sind vorab von der Bundesnetzagentur zu genehmigen. Diese ex ante-Regulierung stellt einen sehr schlagkräftigen und weitreichenden regulatorischen Eingriff in das Marktgeschehen dar.

⁵⁰ Vgl. Knieps, G. (2002): Preisregulierung auf liberalisierten Telekommunikationsmärkten, überarbeitete Fassung des Vortrags auf der Tagung „Das neue TKG“, Institut für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik, Freiburg im Breisgau, S. 17.

⁵¹ Demgegenüber wird dem Wettbewerber beim Resale von Telekom-Produkten lediglich das Erbringen der Internet-Konnektivität ermöglicht. Es handelt sich nicht um den Bitstromzugang.

2.3.1.2 Separate Vermarktung von breitbandigem Internetanschluss und PSTN-Anschluss

Die getrennte Vermarktung des (breitbandigen) Internet-Anschlusses und eines PSTN-Anschlusses ist eine weitere Bedingung für einen funktionsfähigen Wettbewerb. Dies gilt, solange die Leistungsfähigkeit der oben genannten alternativen Technologien wie WLAN, WiMAX etc. für die IP-basierte Übermittlung von Sprachdaten noch nicht ausreicht.

Die bisherige Praxis der Bündelung der beiden Leistungen konstituiert Marktzutrittsbarrieren für potenzielle Wettbewerber. Durch diese werden potenzielle Marktneulinge davon abgehalten, attraktive und marktgerechte VoIP-Dienstleistungen bereitzustellen und auf diese Weise Kunden zu einem Anbieterwechsel zu motivieren. Ein Endverbraucher, der die Substitution des PSTN-Anschlusses durch VoIP erwägt, muss zur Zeit neben dem für VoIP notwendigen breitbandigen Internetzugang einen schmalbandigen PSTN-Anschluss erwerben, den er möglicherweise nicht nutzen will. Allerdings dürfte die Entbündelung von DSL- und PSTN-Anschluss nicht zur vollständigen Entgelteinsparung für den Telefonanschluss seitens der Endverbraucher führen. Der Kunde trägt weiterhin die Kosten für die Miete der TAL und den Internetzugang, aber es entfallen die Kosten der Telefonvermittlung, so dass die Kosteneinsparung bei dem so genannten DSL naked gegenüber dem gekoppelten Anschluss nur einige Euro betragen kann.⁵²

Mit der Regulierungsverfügung zum entbündelten IP-Bitstromzugang wird es nun Wettbewerbern ermöglicht, den breitbandigen Internetzugang unabhängig von einem Telefonanschluss zu vermarkten. Die DT AG ist seit September 2006 verpflichtet, den nachfragenden Unternehmen IP-Bitstrom-Zugang in allen gängigen xDSL-Varianten (mit asymmetrischer oder symmetrischer Anschlussmöglichkeit) zu gewähren. Hierbei ist der stand alone-Bitstromzugang, das „naked DSL“, grundsätzlich einbezogen. D. h. Kunden können den Breitbandzugang ohne Telefonanschluss erwerben. Nachfragenden Unternehmen musste die DT AG innerhalb von 3 Monaten – bis zum 14. Dezember 2006 – ein Standardangebot unterbreiten. Das Standardangebot enthielt allerdings die „naked DSL“-Variante nicht, wobei die DT AG betonte, dass das vorliegende Papier als Verhandlungsgrundlage verstanden wird.⁵³

⁵² Vgl. netzwelt.de vom 13.10.2005.

⁵³ Vgl. <http://www.heise.de/newsticker/meldung/82544>.

2.3.2 Preisregulierung

2.3.2.1 Bündelprodukte und Pauschaltarife als Gegenstände künftiger Regulierung

VoIP wird von den Anbietern zum Teil als singuläres Produkt und zum Teil als Bestandteil von Produktpaketen vermarktet. Während bei einigen Geschäftsmodellen VoIP und der breitbandige Internetzugang gemeinsam angeboten werden, werden bei „Triple Play“ oder „Quadruple Play“ zudem IP-basiertes Fernsehen und/oder Video on demand sowie – im letztgenannten Fall – mobile Telefonie gemeinsam vermarktet.

In der Praxis werden Produktbündel zunehmend für pauschale Entgelte pro Monat angeboten. Es wird kein isolierter Preis für die einzelne Leistung erhoben. Ein pauschales Entgelt – Flatrate – basiert auf einer Mischkalkulation. Die Kunden, die das Angebot verhältnismäßig geringfügig nutzen, leisten einen Beitrag zur Finanzierung von Vielnutzern. Das Angebot von Pauschaltarifen rechnet sich aus Unternehmenssicht tendenziell eher für größere Unternehmen, die aufgrund hoher Kundenzahlen besser mit statistischen Methoden kalkulieren können als kleine Anbieter. Für den Endverbraucher ist aufgrund des pauschalen Entgeltes und der Leistungszusammenstellung nicht erkennbar, welche Leistungen im Einzelnen subventioniert werden und welche Leistungen einen Finanzierungsbeitrag beisteuern. Vorteilhaft für den Endverbraucher ist, dass bei einer monatlichen Flatrate die anfallenden laufenden Kosten im vor herein genau beziffert werden können und auf diese Weise Planungssicherheit gewährleistet wird.

Aus wettbewerbspolitischer Sicht wird die Praxis der internen Quersubventionierung erst dann problematisch, wenn ein Anbieter in der Lage ist, sowohl Leistungen aus einem Monopolbereich als auch aus einem Wettbewerbsbereich zu vermarkten. Hier ist die Quersubventionierung der im Wettbewerb zu erbringenden Leistungen durch Einnahmen aus der Vermarktung von Leistungen möglich, für die überhöhte Preise veranschlagt werden können. Die Folge kann „Preisdumping“ sein und zu Wettbewerbsverzerrungen gegenüber anderen Anbietern führen. Eine andere Form des Missbrauch von Marktmacht liegt vor, wenn eine sachlich ungerechtfertigte Bündelung von Produkten und Diensten erfolgt, das Ziel der Vorteilsnahme also offensichtlich ist.⁵⁴ Die Bundesnetzagentur genehmigt das Angebot von Bündelprodukten, Optionstarifen, mehrteiligen Tarifen sowie nichtlinearen Preisstrukturen daher nur, wenn die Nachbildung der Leistungspakete durch potenzielle Wettbewerber möglich ist. Wenn bestimmte Tarifmodelle nur von den Marktneulingen angeboten werden dürften, käme dies einer strukturellen Wettbewerbsbehinderung der etablierten Anbieter gleich. Eine nicht optionale Bündelung von Bottleneck-Komponenten und komplementären Netzleistungen müsste dem-

⁵⁴ Vgl. Bundesnetzagentur (2005): Tätigkeitsbericht 2004/ 2005, S. 55 ff.

gegenüber untersagt werden, da sie einer Ausdehnung des monopolistischen Bottlenecks gleich käme.⁵⁵

Im Zusammenhang mit VoIP ist zu erwarten, dass Bündelprodukte und Pauschaltarife von der Bundesnetzagentur künftig für Regulierungsmaßnahmen in Betracht gezogen werden. Das Ziel der Regulierung ist regelmäßig, den Wettbewerb im Markt und um den Markt zu fördern und damit im Sinne der Endverbraucher zu handeln. Insofern dient die Regulierung der VoIP-Penetration auf dem Endverbrauchermarkt.

2.3.2.2 Zusammenschaltung und Zusammenschaltungsentgelte

Die Zusammenschaltung von Netzen spielt bei der Telefonie eine große Rolle, da sie zum einen die Telekommunikation zwischen Teilnehmern aus verschiedenen Netzen und zum anderen das Ausschöpfen von Netzwerkexternalitäten ermöglicht. Theoretisch könnte ein Netzbetreiber die Terminierung eines Gespräches aus einem anderen Netz in sein Netz verweigern und damit seiner Monopolmacht Ausdruck verleihen. Im Zusammenhang mit VoIP stellt sich zum einen die Frage, ob die Betreiber leitungsvermittelter Netze zu verpflichten sind, Telefonate aus und in paketvermittelte Netze zu terminieren. Nach dem TKG kann die Regulierungsbehörde Betreiber öffentlicher Telekommunikationsnetze in begründeten Fällen dazu verpflichten, ihre Netze mit denen von Betreibern anderer öffentlicher Netze zusammenzuschalten. Ob ein VoIP-Anbieter zum Kreis der Anspruchsberechtigten gehört, ist weder nach dem TKG noch nach europäischem Recht eindeutig.⁵⁶ Die Unterscheidung der Anbieter hilft bei der Abgrenzung der relevanten Fälle. Während das Geschäftsmodell einiger VoIP-Anbieter auf die Übermittlung von Sprachdaten auf IP-basierten Netzen beschränkt ist (Peer-to-Peer-Telefonie) und damit keine Zusammenschaltungsleistung erforderlich ist, bieten andere Unternehmen VoIP mit Verbindungsleistungen in das PSTN und die Mobilfunknetze an. Diese Anbieter sind auf Zusammenschaltungsleistungen angewiesen.

Die Monopolkommission schlägt in diesem Zusammenhang in ihrem 16. Hauptgutachten vom 25.08.2006 vor, dass das Prinzip der Reziprozität in Hinblick auf die Entscheidung über die Verpflichtung zur Zusammenschaltung verwendet werden sollte. Anders gewendet: Der Anbieter, der Zusammenschaltungsleistungen in Anspruch nimmt, sollte selbst zur Zusammenschaltung bereit sein.

⁵⁵ Vgl. Knieps, G. (2002): Preisregulierung auf liberalisierten Telekommunikationsmärkten, überarbeitete Fassung des Vortrags auf der Tagung „Das neue TKG“, Institut für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik, Freiburg im Breisgau, S. 11.

⁵⁶ Vgl. Engel, Ch. (2005): Voice over IP – Wettbewerbspolitik und Marktrecht, Preprint of the Max Planck Institute on Collective Goods, No. 26, Bonn, S. 56ff.

„Verlangt ein Anbieter von VoIP die Zusammenschaltung mit dem Netz der DT AG, sollte er im Gegenzug wegen des Ziels der Ausschöpfung der Netzwerkexternalitäten nicht nur diesem, sondern allen Anbietern von leitungs- und paketvermittelter Telefonie die Zusammenschaltung gewähren.“⁵⁷

Außen vor bleiben bei dieser Devise die Anbieter von VoIP, die zwar neben der Peer-to-Peer-Kommunikation zwischen den Nutzern IP-basierter Netze auch die Verbindungsleistung in das PSTN und in die Funknetze erbringen, aber nicht über eine eigene Infrastruktur verfügen. Auch diesen Dienste-Anbietern sollte der Zugang zum leitungsvermittelten Netz eingeräumt werden.

Ein weiterer Aspekt der Zusammenschaltung leitungs- und paketvermittelter Netze liegt in der Frage, ob das für leitungsvermittelte Netze entwickelte Zusammenschaltungsregime auch während des Prozesses der Migration zu paketvermittelten Netzen angemessen ist. Während der Migration erfolgt die Sprachübertragung sowohl auf leitungsvermittelten als auch auf paketvermittelten Netzen. Zudem werden auf den paketvermittelten Netzen unterschiedliche Verkehre – Daten und Sprache – transportiert, die a priori nicht unterscheidbar sind. Darüber hinaus weisen IP-basierte Netze eine dezentralere Architektur und damit einen höheren Grad der Arbeitsteilung auf. Diese erlaubt, dass die Wertschöpfung auf den verschiedenen funktionalen Ebenen wie Zugang, Transport, Kontrolle und Dienste von unterschiedlichen Anbietern realisiert werden kann.

Bezüglich VoIP impliziert dies, dass IP-basierte Dienste sowohl von Anschlussanbietern, als auch von Netzbetreibern und von reinen Dienste-Anbietern vermarktet werden können. Für diese geänderten Voraussetzungen ist ein adäquates Zusammenschaltungsregime zu entwickeln. Dabei sind zwei Fälle zu berücksichtigen:

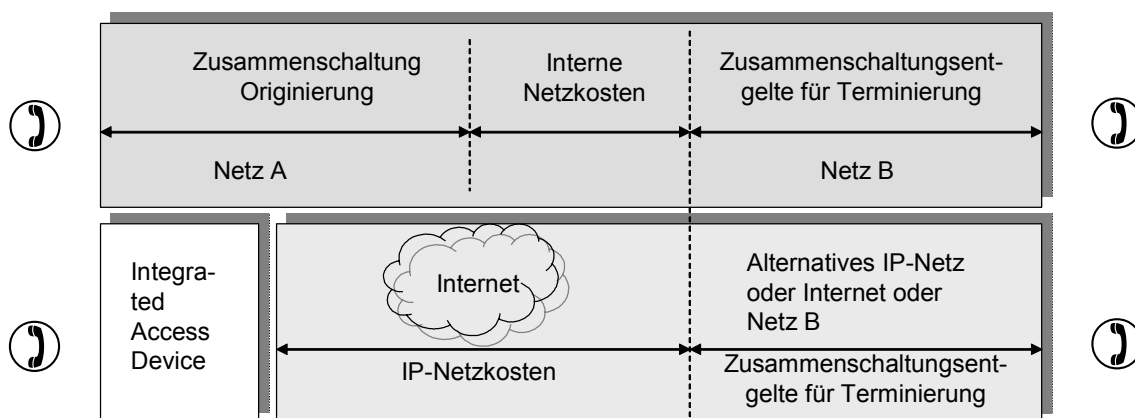
- Terminierung von VoIP-Gesprächen aus dem paketvermittelten in das leitungsvermittelte Netz
- Terminierung von Gesprächen aus dem leitungsvermittelten Netz in das paketvermittelte Netz

Im ersten Fall können sich die VoIP-Anbieter auf die Angebote der Anbieter der geschalteten Telefonie berufen. Die Höhe der entsprechenden Entgelte richtet sich nach der Netzebene, auf der die Zusammenschaltung erfolgt. In Deutschland hat der einen Anruf terminierende Netzbetreiber eine Monopolstellung gegenüber dem Netzbetreiber, in dessen Netz ein Anruf originiert wird (Netz A, vgl. Abbildung 4). Weil der Betreiber des Netzes B den Preis für die Nutzung seines Netzes prohibitiv hoch setzen könnte

⁵⁷ Monopolkommission (2006): 16. Hauptgutachten der Monopolkommission vom 25.08.2006, Bundestagsdrucksache 16/2460, S. 71.

und damit die Vermarktung des VoIP-Angebot bestimmter Anbieter vereiteln könnte, ist die Regulierung der Terminierungsentgelte notwendig.

Abbildung 4: Schematische Darstellung der Zusammenschaltungsentgelte der Marktteilnehmer



Quelle: Eigene Darstellung

Die niedrigsten Entgelte zahlen Betreiber, die ihre Infrastruktur so weit ausgebaut haben, dass sie das Gespräch an einem lokalen Einzugsbereich übergeben können. Die VoIP-Anbieter müssen entsprechend wie Anbieter leitungsvermittelter Telefonie entscheiden, wo und an wie vielen Orten sie mit dem Netz eines Betreibers zusammenschaltet werden wollen. Der entscheidende Kostenvorteil der VoIP-Anbieter gegenüber den infrastrukturbasierten alternativen Anbietern besteht darin, dass die paketvermittelte Telefonie das öffentliche Internet nutzt und der Verkehr auch auf diesem Weg zu den lokalen Zusammenschaltungsorten transportiert werden kann. Das Internet ist eine Alternative zum PSTN (quasi Duplizierung des Leitungsnetzes) und für den Transport von Daten im Internet fallen zur Zeit keine Entgelte an.

Im zweiten Fall der Terminierung von Gesprächen aus dem leitungsvermittelten Netz in das Internet fallen theoretisch keine Terminierungsentgelte an. Wenn ein Nutzer Zugang zum Internet hat, kann er jedes mit dem Internet vernetzte Endgerät erreichen. Um ein Gespräch aus dem leitungsvermittelten Netz zu einem VoIP-Nutzer zu führen, wird das Gesprächssignal digitalisiert und über das Internet zum Nutzer transportiert. Allerdings müssten die VoIP-Anbieter nicht nur für die Zusammenschaltung mit dem leitungsvermittelten Netz Entgelte entrichten und die PSTN-Anbieter müssten nicht für die Zusammenschaltung mit dem paketvermittelten Netz zahlen. Der Systemwettbewerb ginge zu Lasten von VoIP-Anbietern. Die VoIP-Anbieter hätten zudem nicht die

Möglichkeit, mit den Einnahmen aus den Terminierungsentgelten Deckungsbeiträge zu erwirtschaften.

Tatsächlich verlangen und erhalten die VoIP-Anbieter einstweilen Terminierungsentgelte.⁵⁸ Das ist der Fall, weil vergebene Rufnummern doch wieder Verfügungsrechte an einer Kundenbeziehung begründen. Dies ist ein Grund dafür, dass auf dem Anbietermarkt trotz des margenenarmen Telefongeschäftes nach wie vor Marktzutritte zu verzeichnen sind. Solange das Zusammenschaltungsregime nicht an die neuen Verhältnisse angepasst ist, verbleiben Arbitragemöglichkeiten für die Anbieter. Die Einnahmen aus den Zusammenschaltungsentgelten steigen mit der Anzahl an Kunden, die aus dem PSTN und den Mobilfunknetzen VoIP-Nutzer anrufen, und der Dauer der Gespräche.

2.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde dargelegt, dass nach wie vor ein hoher Investitionsbedarf hinsichtlich der Auf- und Umrüstung der Telekommunikationsnetze vorliegt, der sowohl die Übertragungs- als auch die Vermittlungstechnik betrifft. Darüber hinaus wurde deutlich, dass zur Zeit eine Reihe von qualitativen Anforderungen sowohl der Gesetzgeber als auch der Verbraucher und der Verbraucherverbände an VoIP bereits umgesetzt wurde, dass aber hinsichtlich der Ausfallsicherheit und der Sicherheit der Datenübertragung nach wie vor Optimierungen erfolgen sollten. Auch bestehen offene Fragen hinsichtlich einer künftig möglichen Regulierung der Zusammenschaltungsentgelte und des Umgangs mit Bündelprodukten und Pauschaltarifen.

Im folgenden Kapitel, das der Marktstrukturanalyse gewidmet ist und den Kern dieser Studie bildet, wird vor dem oben genannten Hintergrund die Frage gestellt, welches Potenzial die verschiedenen Anbieter von Kommunikationsdiensten VoIP beimessen, welche Vermarktungsstrategien angewendet und in welchen Bereichen, die VoIP betreffen, vornehmlich Investitionen getätigt werden.

⁵⁸ Vgl. Engel, Ch. (2006):): Voice over IP – Wettbewerbspolitik und Marktrecht, Preprint of the Max Planck Institute on Collective Goods, No. 26, Bonn, S. 62 ff. Vgl. Auch Dame, A., J. H. Guettler et al. (2003): Regulatory implications of the introduction of next generation networks and other new developments in electronic communications, o. O. Allerdings ist in Hinblick auf die Entgeltregulierung bedeutsam, nach welchen Kriterien der Markt für VoIP abgegrenzt wird. Die Europäische Kommission erläutert in ihrem Entwurf der Marktanalyse vom November 2004, dass VoIP ein Teil des relevanten Marktes für den Verbindungsaufbau an festen Standorten sein kann. Sie begründet dies mit der Substitutionsbeziehung zwischen der klassischen Telefonie und der IP-basierten Telefonie. Die Bundesnetzagentur stellt hingegen fest, dass VoIP nicht Gegenstand des relevanten Marktes ist, weil es zum Untersuchungszeitpunkt kein nennenswertes Angebot auf diesem Markt gab. Nach Ansicht der Bundesnetzagentur gehört VoIP auch nicht zum Breitbandmarkt, sondern etabliert einen eigenständigen Markt. Die Monopolkommission (2005) mahnt an, dass VoIP im Entwurf der Marktanalyse gesondert zu berücksichtigen ist. Vgl. Monopolkommission (2005): Zur Reform des Telekommunikationsgesetzes, Sondergutachten, Bonn, S. 39 ff.

3 Grundlagen der Analyse des VoIP-Marktes

Die Marktanalyse ist ein betriebswirtschaftliches Instrument und Teilgebiet des Marketings. In aller Regel wird die Marktanalyse als Synonym für Marktforschung im weitesten Sinne verwendet. Das Ziel einer Marktanalyse ist die Beschreibung eines Marktes. Im Rahmen einer Marktanalyse werden Informationen über das Volumen eines Marktes und dessen Entwicklung (Wachsen, Stagnieren, Schrumpfen) gesammelt und in Hinblick auf spezifische Fragestellungen untersucht. Zudem gehört zu einer Marktanalyse die Betrachtung einzelner Teilmärkte, die nach verschiedenen Kriterien wie z. B. Geschäftsmodell, Vertriebskanal, Kundentyp und Regionen unterschieden werden können. Auch die Konkurrenzanalyse kann wie die Betrachtung der Märkte potentieller Substitutionsprodukte im Rahmen der Marktanalyse zu interessanten Ergebnissen führen.

Im Folgenden werden die Grundlagen der Marktanalyse in Hinblick auf VoIP vorgestellt. Mit Hilfe des entwickelten Referenzrahmens wird in Kapitel 4 der Studie das Angebot von VoIP an private Endverbraucher in Deutschland analysiert.

3.1 VoIP als Produkt- und Prozessinnovation

VoIP wird sowohl der Charakter einer Produktinnovation als auch der einer Prozessinnovation zugeschrieben. Unter Rückgriff auf die Innovationstheorie sind zunächst Inventionen von Innovationen zu unterscheiden. Während sich eine Invention auf die Forschung, Entwicklung und erstmalige technische Realisierung einer Problemlösung bezieht, wird bei einer Innovation das ökonomische Kriterium der wirtschaftlichen Nutzbarkeit einer Problemlösung hinzugezogen.⁵⁹

Am Beispiel von VoIP kann diese Unterscheidung veranschaulicht werden. VoIP wurde als „Internet Phone“-Software bereits Mitte der 90er Jahre von der in Israel ansässigen Firma Volcatec entwickelt. Allerdings verhinderten die vergleichsweise schlechte Qualität der Sprachübertragung, der Mangel an kompatiblen Endgeräten, an einer einheitlichen Standardisierung etc. eine wirtschaftliche Vermarktung des Produktes. Insofern war VoIP zum damaligen Zeitpunkt eine Invention.

Heute wird VoIP – zumindest von den Anbietern – als Innovation eingestuft. Das Kriterium der wirtschaftlichen Vermarktung ist gegeben. Innovationen können zum einen Produktinnovationen sein und zum anderen Prozessinnovationen. Während mit einer Produktinnovation ein tatsächlich neues Produkt hervorgebracht wird, führt eine Prozessinnovation zur Verringerung der Produktionskosten bereits vorhandener Produkte. Das grundlegende Ziel, das mit einer Produktinnovation verfolgt wird, ist – betriebswirtschaftlich betrachtet – die Umsatzsteigerung des anbietenden Unternehmens. Diese soll damit erreicht werden, dass die Wettbewerbsposition durch die Markteinführung

⁵⁹ Vgl. Tintelnot (1999), S. 1-12.

einer Produktinnovation gestärkt wird. Von der reinen Produktinnovation zu unterscheiden sind Anpassungen bereits vorhandener Produkte. Prozessinnovationen sollen im Gegensatz dazu der Neugestaltung von Unternehmensprozessen und der Produktionsfunktion dienen. Ziel ist die Produktion qualitativ hochwertiger Produkte zu niedrigeren Kosten, d. h. die Steigerung der Effizienz des Produktionsprozesses. Ausgehend von diesen Definitionen hat VoIP sowohl den Charakter einer Produktinnovation als auch einer Prozessinnovation.

Als Produktinnovation kann VoIP bezeichnet werden, weil sowohl die Initialisierung als auch die Übermittlung der Sprachdaten über eine vollkommen andere Technologie erfolgt als bei der PSTN-Telefonie. Darüber hinaus weist VoIP weitere innovative Qualitätsmerkmale auf. Der Endverbraucher kann VoIP im Gegensatz zur PSTN-Telefonie nomadisch nutzen. Es bedarf zwar eines Internetanschlusses, dieser muss aber nicht an einem bestimmten Standort bestehen. Der Nutzer von VoIP ist damit räumlich relativ mobil. Zum anderen ermöglicht VoIP die Integration von Sprachdiensten in Unified-Message-Anwendungen und bietet damit die technologische Basis zur Realisation von so genannten Konvergenzdiensten. Zum dritten erlaubt VoIP eine präzise Steuerung der Erreichbarkeit der Teilnehmer. Im Gegensatz zur klassischen Telefonie lassen sich mittels VoIP Telefonanwendungen realisieren, die Anrufe situationsabhängig behandeln. Der Nutzer kann auf diese Weise seine Erreichbarkeit aktiv nach Uhrzeit, Anrufer, Standort, gewünschter Mediennutzung (Sprache und Bild etc.) bestimmen. Neben den drei aufgeführten Produktdifferenzierungen, die durch die Nutzung von VoIP denkbar sind, könnte eine Vielzahl weiterer Differenzierungen benannt werden.

Als Prozessinnovation dürfte VoIP eingestuft werden, wenn die Effizienz der Netznutzung im Vergleich zur PSTN-Telefonie in den Vordergrund gestellt wird. Eine Telefonverbindung nimmt nicht – wie bisher – eine gesamte physisch vorhandene Leitung in Anspruch, d. h. die Paketvermittlung der Sprachdaten über das Internet verursacht geringere Kosten als die öffentlich geschaltete Vermittlung von Telefonaten. Dennoch ist ein unmittelbarer Vergleich der Kosten von VoIP und PSTN-Telefonie problematisch. Die Wirtschaftlichkeit von VoIP ist insbesondere von der Höhe der notwendigen Investitionen in den Auf- oder Umbau eines IP-fähigen Netzwerkes abhängig. Diese sunk costs stellen ein um so höheres Risiko für einen Netzbetreiber dar, je intensiver der Wettbewerb und damit der Preisdruck auf dem Telekommunikationsmarkt ist und auf alternativen Märkten für IP-basierte Produkte.

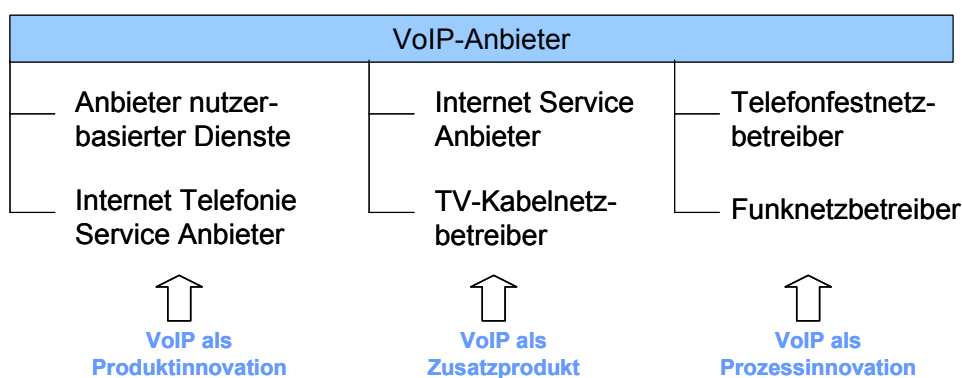
3.2 Alternative Anbietertypen

Die Unterscheidung von Invention und Innovation sowie Produkt- und Prozessinnovation ist hilfreich in Hinblick auf die Analyse verschiedener VoIP-Anbieter. Drei Grundkategorien von VoIP-Anbietern lassen sich mit Hilfe der Unterscheidung von Produkt- und Prozessinnovation differenzieren.

1. Anbieter, die VoIP als Produktinnovation vermarkten
2. Anbieter, die VoIP als Zusatzprodukt vermarkten
3. Anbieter, die VoIP als Prozessinnovation nutzen

Zur ersten Gruppe der Anbieter gehören Unternehmen, die mit dem Produkt VoIP auf den Markt getreten sind. Zu diesen Anbietern gehören Peer-to-Peer-Anbieter und Internet Telephony Service Provider (ITSP). Ein Peer-to-Peer-VoIP-Dienst ist eine Software-Applikation eines Anbieters, die nur innerhalb des Kreises der Nutzer dieser Software genutzt werden kann. Zwar ist sowohl ein physikalischer Internetzugang als auch der logische Zugang notwendig, aber VoIP kann unabhängig von einem Internet Service Provider (ISP) genutzt werden. Über die IP-basierte Verbindung können entgeltfreie Gespräche zwischen allen Benutzern der Anwendung hergestellt werden. Anschlüsse in das öffentlich vermittelte Telefonnetz sind nicht erreichbar.⁶⁰ Insofern stellt die auf diese Weise genutzte IP-Telefonie kein Substitut zur klassischen Festnetztelefonie dar. ITSP unterscheiden sich von den Anbietern Peer-to-Peer-Dienste dadurch, dass Telefongespräche nicht nur innerhalb eines begrenzten Nutzerkreises möglich sind, sondern zudem in das öffentlich geschaltete Telefonnetz.

Abbildung 5: Anbietertypen



Internet Service Provider (ISP) sind, wenn VoIP zu ihrem Produktportfolio gehört, in der zweiten Gruppe der VoIP-Anbieter anzusiedeln (vgl. Abbildung 5). Dies wird damit begründet, dass das Kerngeschäftsfeld der ISP in der Regel im Angebot verschiedener technischer Leistungen besteht, die für die Nutzung oder den Betrieb von Internet-

⁶⁰ Obgleich VoIP von diesen Anbietern entgeltfrei angeboten wird und der Definition zufolge eine Innovation nur vorliegt, wenn eine wirtschaftliche Verwertung derselben erfolgt, ist davon auszugehen, dass die Anbieter Peer-to-Peer-Dienste einen geldwerten Vorteil aus dem Vertrieb von VoIP ziehen. Darauf wird an späterer Stelle eingegangen.

Diensten erforderlich sind. Zu unterscheiden sind Host-, Access- und Content-Provider. Zu den wichtigsten Leistungen von Zugangsanbietern gehört die Bereitstellung von Breitbandzugängen, Wählverbindungen und Standleitungen. Content-Provider stellen zudem eigene Inhalte oder ein entsprechendes Programm zu Verfügung. VoIP wird also in aller Regel, wenn es Privatkunden angeboten wird, gemeinsam mit dem Internetzugang vermarktet und nicht – wie dies bei den Anbietern von Peer-to-Peer-Diensten und den ITSP der Fall ist – als singuläre Telefondienstleistung. Auf der anderen Seite gehörte die klassische Telefonie bisher nicht zum Produktportfolio der ISP und somit kann VoIP nicht als Prozessinnovation für diese Anbietergruppe eingestuft werden. Somit ist VoIP weder als Produkt- noch als Prozessinnovation, sondern als Zusatzprodukt (add on) der ISP, dessen Angebot der Ausweitung des Kundenkreises dienen soll, einzustufen. Diese Kategorisierung trifft ebenso auf die Kabelnetzbetreiber zu. Deren Kerngeschäftsfeld bestand bisher in der Vermarktung von Fernsehen. Da aber über das TV-Kabel zudem sowohl der Internetzugang als auch interaktive IP-basierte Anwendungen wie VoIP vermarktet werden können, wenn die Rückkanalfähigkeit gewährleistet ist, haben die Kabelnetzbetreiber Investitionen in den Ausbau der Kabelnetze getätigt. Damit ist VoIP eines von mehreren Produkten, die in das Portfolio aufgenommen wurden.

Zur dritten Gruppe der Unternehmen werden im Folgenden Anbieter gezählt, die VoIP als Prozessinnovation nutzen. Das Kerngeschäftsfeld dieser Anbieter ist bereits die Vermarktung der Telefonie. Um Produktkosten einzusparen und die Effizienz der Leistungserbringung zu erhöhen, machen sich die Festnetz- und Mobilfunknetzbetreiber zunehmend die IP-basierte Technologie zu Nutze und stellen zumindest Teilbereiche der Telefondienstleistungserbringung um. Diese Gruppe von Unternehmen hat VoIP zunächst nicht als eigenständiges Produkt vermarktet, ist aber seit Mitte 2006 dazu übergegangen, VoIP im öffentlichen Sprachgebrauch zu bewerben.

Hinsichtlich der Unterscheidung der drei Gruppen von VoIP-Anbietern ist zu berücksichtigen, dass die Grenzen fließend sind und dass die Anbietertypen einer dynamischen Entwicklung unterliegen und den Fokus der wirtschaftlichen Aktivitäten durchaus laufend verlagern können.

Bereits 1954 hat Robert Nieschlag das „Gesetz der Dynamik der Betriebsformen“ entwickelt.⁶¹ Die Grundannahme des „Gesetzes“ lautet, dass die Konzeption der Vermarktung eines Produktes – die Betriebsform oder das Geschäftsmodell – einer bestimmten Dynamik folgend laufend verändert wird. Erkennbar ist dies an der Veränderung des absatzpolitischen Schwerpunktes. Ein Unternehmen verfolgt in aller Regel eine aggressive Preispolitik, wenn es ein innovatives Produkt auf der Basis einer neuen Konzeption anbietet. Ziel ist das Erregen der Aufmerksamkeit potenzieller Kunden. Eine aggressive Preispolitik kann allerdings nur durchgehalten werden, wenn dem Produktangebot ver-

⁶¹ Vgl. Nieschlag, R. u. a. (2002): Marketing, Berlin, Duncker & Humblot.

gleichsweise niedrige Kosten zugrunde liegen und wenn kein ruinöser Preisunterbietungswettbewerb erfolgen kann. In aller Regel beginnen aber die Wirkungen einer aggressiven Preispolitik, mit der Zeit wegen des Marktzutritts von Konkurrenten zu erlahmen. Häufig übernehmen die Konkurrenten Elemente des neuen Geschäftsmodells. Droht die aggressive Preispolitik ruinös zu werden, wird das Geschäftsmodell dahingehend verändert, dass alternative absatzpolitische Instrumente eingesetzt werden. Neben der Produktpolitik werden die Distributions- oder/und Kommunikationspolitik eingesetzt oder verändert. Bei der Produktpolitik steht die Veränderung der Qualität des angebotenen Produktes im Zentrum, aber auch die Entwicklung neuer Produkte und die Bereitstellung weiterer Dienstleistungen. Bei der Distributionspolitik geht es um die Wahl der Absatzwege. Die Kommunikationspolitik bezieht sich auf die Werbung, die Verkaufsförderung, Public Relations und das Sponsoring. Nieschlag hat zusammenfassend festgestellt, dass ein innovatives Produkt zunächst mit Hilfe einer aggressiven Preispolitik vermarktet wird und schließlich differenzierte Geschäftsmodelle entwickelt werden, die durchaus von verschiedenen Anbietertypen verwendet werden.

Ob bei der Vermarktung von VoIP diese Entwicklungen zu beobachten sind, wird im Rahmen der Marktstrukturanalyse in Kapitel 4 gezeigt. Eine der Fragen ist, ob der Charakter der Produktinnovation von VoIP bei der Vermarktung inzwischen in den Hintergrund tritt und damit die Anbieter von Peer-to-Peer-VoIP-Diensten nach und nach weitere Geschäftsfelder – Vermittlung von Gesprächen in das und aus dem PSTN- bzw. Mobilfunknetz – in ihre Vermarktungsstrategien einbeziehen, sich also zu Internet Telephony Service Anbietern (ITSP) verändern.

3.3 VoIP im Produktlebenszyklus und Wettbewerbsstrategien

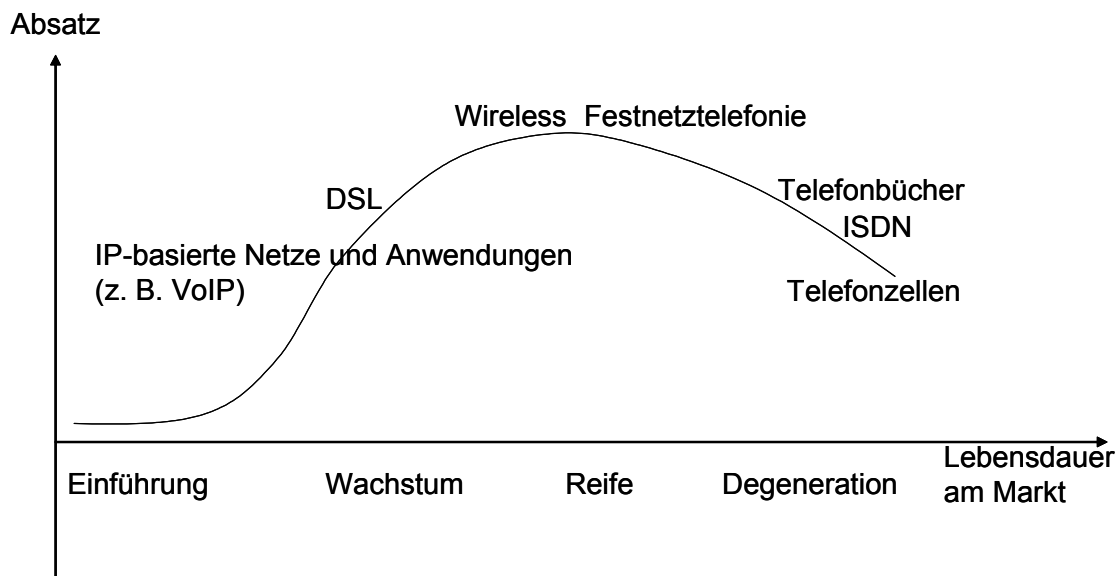
Während Nieschlags „Gesetz“ ein zu beobachtendes Phänomen ex post kategorisiert, gibt das Produktlebenszyklusmodell hinsichtlich einzelner Produkte Aufschluss über deren grundsätzliches Potenzial einer lukrativen Vermarktung; es gestattet also in engen Grenzen eine Wachstumsprognose. Mit dem Modell wird der Lebensweg eines Produktes im Sinne der zeitlichen Entwicklung seiner Absatzmöglichkeiten abgebildet.

Wird ausschließlich die Festnetzkommunikation betrachtet, so zeigt Abbildung 6, dass IP-basierte Netze und Anwendungen über ein hohes Wachstumspotenzial verfügen. Demgegenüber befindet sich DSL als Internetzugangstechnologie bereits in der Wachstumsphase. In dieser Phase optimieren die Anbieter die Produktqualität und den Vertrieb. Zudem sinken die Preise, wenn weitere Anbieter auf den Markt treten. Die klassische Festnetztelefonie befindet sich zur Zeit in der Reifephase, d. h. die Unternehmen erwirtschaften zwar hohe, aber abnehmende Umsätze bzw. Gewinne mit dieser Dienstleistung.⁶² Das Absatzpotenzial nimmt ab. Im abfallenden Bereich der Kurve, der De-

⁶² Vgl. Europäische Kommission (2006): Implementation Report, o.S.

generationsphase eines Produktes, ist beispielsweise ISDN aufgeführt. In dieser Phase können die Anbieter verschiedene Strategie verfolgen: zum einen die Strategie der Produktdifferenzierung, des Relaunches oder des langsamen Auslaufenlassens (Harvesting-Strategie). Im letzten Fall würde ein Unternehmen, das ausschließlich ein Produkt anbietet, für das keine Nachfrage auf dem Markt besteht, den Markt verlassen.

Abbildung 6: VoIP und klassische Telefonie im idealtypischen Produktlebenszyklus



Quelle: Mager (2004), S. 17.

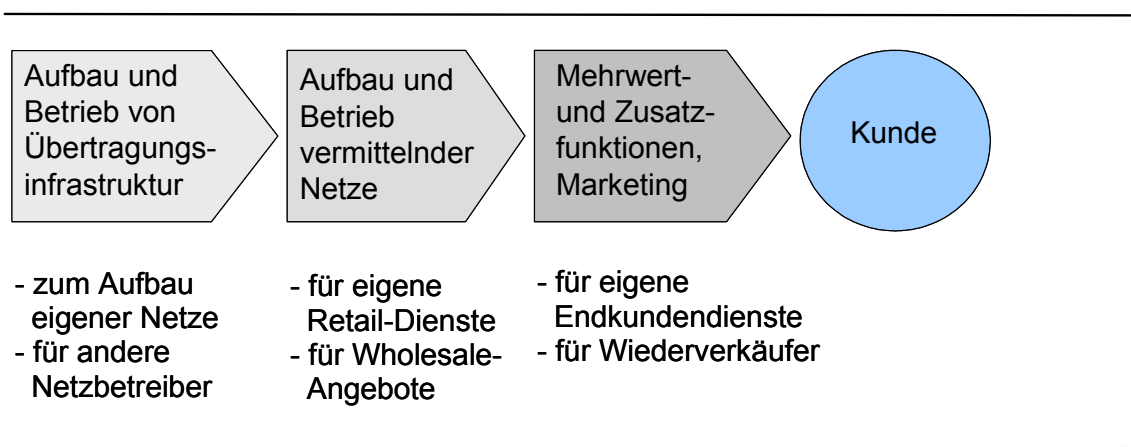
Geht man davon aus, dass VoIP derzeit noch in der Markteinführungsphase anzusiedeln ist, besteht die zentrale Strategie anbietender Unternehmen darin, Qualitätsmängel auszuräumen und die Aufmerksamkeit weiterer potenzieller Kunden zu erreichen. In der anschließenden Reifephase dürften die Preiskämpfe zwischen konkurrierenden Anbietern intensiver werden und die Unternehmen zur Kundenbindung imagestärkende Maßnahmen einsetzen. Der obige Produktlebenszyklus weist zusammenfassend darauf hin, dass VoIP ein Geschäftsfeld mit Absatz- und Umsatzpotenzial ist. Diesem Modell zufolge ist zu erwarten, dass eine zunehmende Anzahl von Anbietern mit unterschiedlichen Geschäftsmodellen und Marketingstrategien auf dem Markt aktiv bleiben wird bzw. hinzutreten dürfte.

3.4 VoIP-Geschäftsmodelle

Ein Teil der Marktanalyse besteht in der Beschreibung der Geschäftsmodelle, mit deren Hilfe Produkte vermarktet werden. Ein Geschäftsmodell ist eine Vertriebskonzeption und beinhaltet Beschreibungen der Erstellung des Produktes im Sinne der Darstellung der einzelnen Wertschöpfungsstufen, der Zielgruppe und der Strategien der Kundenbindung, des Ertragsmodells zur Einnahmengenerierung sowie der Wettbewerbssituation.

Die funktionale PSTN-Wertschöpfungskette der Telekommunikation weist 3 Stufen auf (vgl. Abbildung 7). Auf der ersten Stufe werden physische Netzinfrastrukturen aufgebaut und Übertragungseinrichtungen betrieben, die dann auf der zweiten Stufe über Netzknoten miteinander verbunden werden, so dass einfache Übertragungsdienste (Basistelekommunikationsdienste) möglich werden. Ein Basistelekommunikationsdienst ist beispielsweise die Reservierung von Verbindungen zwischen Endpunkten für eine bestimmte Zeitdauer in leitungsvermittelten Netzen.

Abbildung 7: Stufen der funktionalen PSTN-Wertschöpfungskette



Quelle: Gabelmann, A. und W. Groß (2003): Telekommunikation in einem dynamischen Markt, in: Knieps, G. und G. Brunekreeft (Hrsg.), Zwischen Regulierung und Wettbewerb – Netzsektoren in Deutschland, S. 90.

In paketvermittelten Netzen wird entsprechend die Übertragung einer bestimmten Datenmenge innerhalb eines Netzes angeboten. Die Bereitstellung von Mehrwertdiensten und Zusatzfunktionen sowie verschiedenen Aktivitäten in Verbindung mit Marketing und Kundenbetreuung sind Gegenstand der dritten Wertschöpfungsstufe.

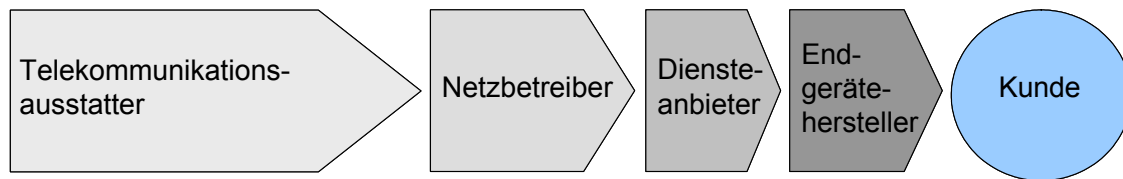
Unternehmen, die im Telekommunikationssektor aktiv sind, müssen diese Stufen der Wertschöpfungskette nicht vollständig durchlaufen. Für die einzelnen Aktivitäten entstehen im funktionsfähigen Wettbewerb eigene Märkte. Übertragungsdienste der zwei-

ten Wertschöpfungsstufe können Grundlage spezifischer Endkundendienste sein. Durch die Ergänzung um Marketing- und Abrechnungsleistungen sowie eventuell um Zusatzleistungen wie Funktionen intelligenter Netze oder den Zugang zu Inhalten können verschiedene Basis- und Mehrwertdienste von Unternehmen angeboten werden. Diese können wiederum unmittelbar an Endverbraucher oder Wiederverkäufer veräußert werden. Die so genannten Wiederverkäufer vermarkten die Dienste im eigenen Namen und auf eigene Rechnung an Endkunden (Resale).

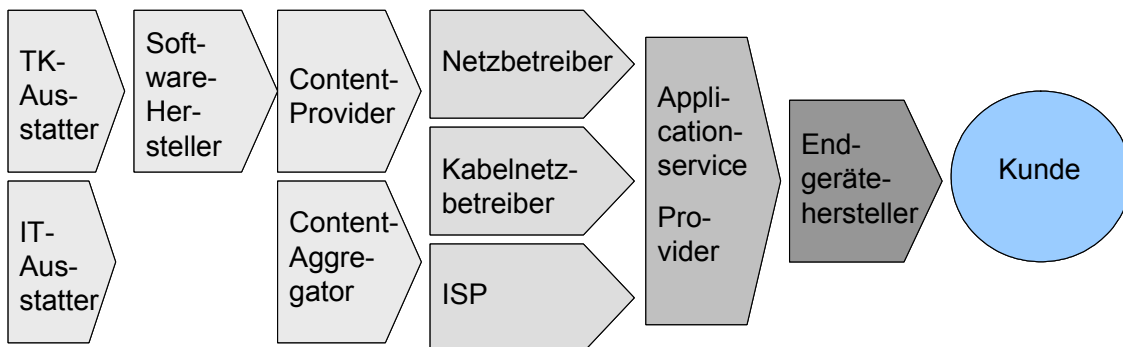
Da die Wertschöpfungsprozesse in der Telekommunikationsbranche traditionell in hohem Maße vertikal integriert waren – der Incumbent deckte in der Regel alle Wertschöpfungsstufen ab –, wird in Abbildung 8 die institutionelle Wertschöpfungskette dargestellt. Analog zur funktionalen Wertschöpfungskette werden den Aufgabenbereichen Anbietertypen zugeordnet, die (mittlerweile) unterschieden werden können.

Abbildung 8: Die institutionelle Wertschöpfungskette

Klassische institutionelle PSTN-Wertschöpfungskette



Aktuelle institutionelle Wertschöpfungskette für IP-basierte und PSTN-Dienste



Quelle: Eigene Darstellung

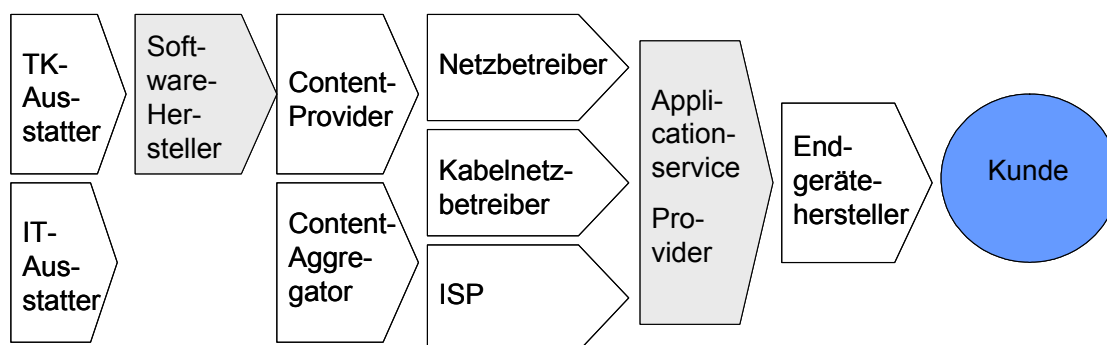
Der Öffnungsprozess der einzelnen Wertschöpfungsstufen trägt dazu bei, dass sich der Wettbewerb auf den einzelnen Stufen durch Marktzutritt weiterer – auch potenzieller – Anbieter intensiviert.

Im Bereich VoIP konnten in den letzten beiden Jahren Marktzutritte neuer Anbieter beobachtet werden. Während Mitte 2004 knapp 40 Anbieter auf dem deutschen Markt für private Endverbraucher aktiv waren, sind dies Mitte 2006 etwa 80 Unternehmen gewesen.

3.4.1 Geschäftsmodell „Peer-to-Peer-VoIP-Dienst“

Im Rahmen dieses Geschäftsmodells bietet ein Unternehmen einen Peer-to-Peer-VoIP-Dienst an.⁶³ In der Regel können die Nutzer der gleichen Software kostenfrei miteinander telefonieren. Anbietende Unternehmen wie z. B. Skype bieten eine proprietäre VoIP-Software über ihr Internetportal an, nicht aber den notwendigen Breitbandzugang zum Internet und der Internetzugangsservice (vgl. Abbildung 9).

Abbildung 9: Veränderung der Wertschöpfungskette – Geschäftsmodell „Peer-to-Peer-VoIP-Dienst“



Quelle: Eigene Darstellung

Während die Wertschöpfungskette der PSTN-Telefonie sowohl den Festnetzzugang als auch die Verbindungs- und Verwaltungsleistung und bis Anfang der 90er Jahre sogar die Endgerätebereitstellung für den Endkunden umfasste, erbringt ein Anbieter des Geschäftsmodells „Peer-to-Peer-VoIP-Dienst“ ausschließlich die Verbindungsleistung zwischen Endkunden, die die Software nutzen. Die Leistung der Vermittlung des Telefons in ein PSTN gehört nicht zum Leistungskatalog. Aus diesem Grund ist bei den Anbietern von Peer-to-Peer-Diensten im Vergleich zu anderen VoIP-Anbietern nur eine geringe Kapitalausstattung notwendig. Es existiert kaum eine ressourcenbedingte Marktzutrittsbarriere für Wettbewerber.

⁶³ Vgl. zum Begriff „Peer-to-Peer-Dienst“ die Stellungnahme des eco-Verbandes vom 30.06.2006 zur Anhörung der Bundesnetzagentur zu Voice over IP, S. 9.

Die Zielgruppe der Anbieter dieses Geschäftsmodells sind Kunden, die bereits über einen Breitbandanschluss und zusätzlich über einen klassischen Telefonanschluss verfügen, um Telefonate in das PSTN und die mobilen Funknetze führen zu können. Der Peer-to-Peer-VoIP-Dienst wird nicht als perfektes Substitut der PSTN-Telefonie genutzt. Um gewonnene Kunden an das Unternehmen zu binden und neue hinzuzugewinnen, gehen die Anbieter Peer-to-Peer-Dienste Kooperationen mit Anbietern komplementärer Produkte z. B. Internethandelsportale oder E-Mail-Diensten ein. Der zentrale Vertriebsweg für VoIP ist bei diesem Geschäftsmodell das Internetportal des anbietenden Unternehmens sowie die Internetportale der Anbieter komplementärer Produkte.

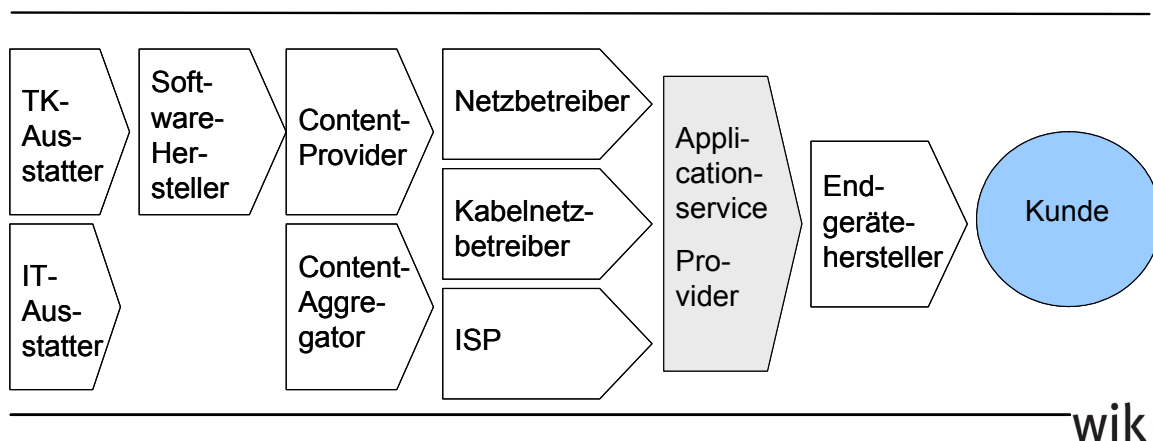
Das Ertragsmodell der Anbieter von Peer-to-Peer-VoIP-Diensten basiert nicht auf der Vermarktung des VoIP-Angebotes. Im Gegenteil, die Telefonate zwischen den Nutzern der oft proprietären Software werden häufig entgeltfrei angeboten. Einnahmen generieren die Anbieter von Peer-to-Peer-VoIP-Dienste über Zusatzprodukte. Die Wettbewerber der Anbieter der Peer-to-Peer-Dienste sind nicht lokal abgrenzbar, da das Softwareangebot der Anbieter weltweit über das Internet genutzt werden kann. Insofern stehen sich Anbieter von VoIP aus aller Welt gegenüber. In der in Kapitel 4 vorgenommenen empirischen Marktanalyse wird diesem Aspekt Rechnung getragen, indem zunächst der international tätige Anbieter Skype vorgestellt wird.

3.4.2 Geschäftsmodell „VoIP mit Verbindungsleistung zu anderen Telekommunikationsnetzen“

Im Gegensatz zum oben genannten „Peer-to-Peer-VoIP-Dienst“ wird bei diesem Geschäftsmodell VoIP als vollständiges Substitut zur herkömmlichen Telefonie vermarktet. Die Anbieter dieses Geschäftsmodells werden als ITSP bezeichnet. Sie bieten neben VoIP die Verbindungsleistung in das PSTN und in Funknetze an, vermarkten aber nicht den Internetzugang (vgl. Abbildung 10). Der Kunde wird in die Lage versetzt, Telefonate wie bisher – nur nicht leitungs- sondern paketvermittelt – zu führen. Häufig bieten die ITSP neben der Telefondienstleistung ein subventioniertes Endgerät bzw. den Adapter für das beim Kunden vorhandene analoge Telefon an und verbinden damit eine bestimmte Vertragslaufzeit. Diese Maßnahme der Kundenbindung darf im Zusammenhang damit beurteilt werden, dass die Zielgruppe der Anbieter dieses Geschäftsmodells ähnlich wie beim „Peer-to-Peer-VoIP-Dienst“ Kunden sind, die über einen Breitbandzugang zum Internet verfügen, den PSTN-Anschluss aber aufgeben möchten.

Aufgrund der Dienstleistung „Verbindungsleistung zum PSTN und in mobile Funknetze“ fallen für potenzielle Anbieter Investitionen in die notwendigen technischen Komponenten wie Softswitches, Server, Nutzerdatenbanken etc. an bzw. Nutzungsentgelte für diese Komponenten. Zudem entstehen laufende Kosten (Terminierungsentgelte) für die Nutzung des PSTN und/oder Mobilfunknetzes, die allerdings in aller Regel auf die Endverbraucher überwältzt werden können, auch bei potenziellen Wettbewerbern anfallen und demnach keine Marktzutrittsbarriere für potenzielle Wettbewerber darstellen.

Abbildung 10: Veränderung der Wertschöpfungskette – Geschäftsmodell „VoIP mit Verbindungsleistung zu anderen Telekommunikationsnetzen“



Quelle: Eigene Darstellung

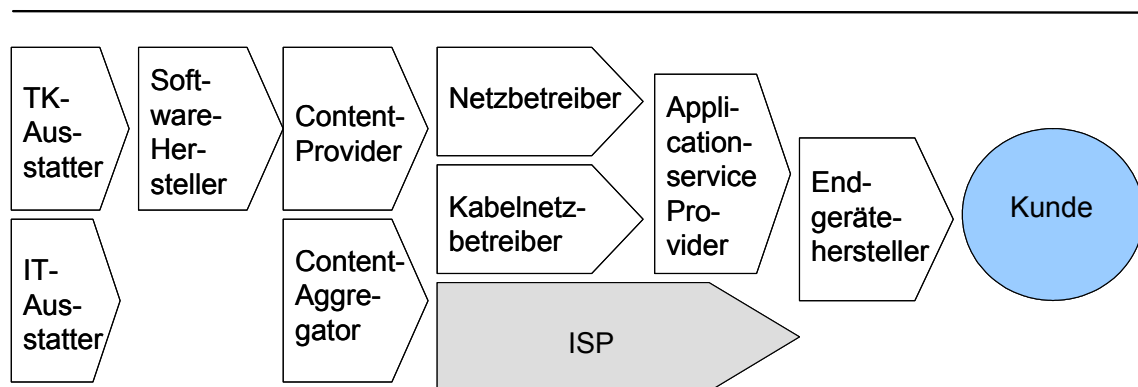
Einnahmen generieren die ITSP aus dem Verkauf der Leistung der Verbindungsherstellung zum PSTN und in mobile Funknetze, d. h. aus den Nutzungsentgelten der Kunden und aus den Terminierungsentgelten für aus dem PSTN und den Mobilfunknetzen bei eigenen Kunden eingehende Anrufe. In der Praxis verlangten die ITSP bisher häufig Vorkasse von ihren Kunden. Diese brauchen ihr Guthaben auf und können anschließend theoretisch den Anbieter wechseln. Um dies zu vermeiden, wird aktuell das „Zahlen nach der Leistungsanspruchnahme“ eingeführt bzw. monatliche Pauschaltarife.

Unmittelbare Wettbewerber der ITSP sind die Anbieter von VoIP, die ebenfalls die Dienstleistung „Verbindungsaufbau in alternative Telekommunikationsnetze“ anbieten. Diese können auf räumlicher Ebene abgegrenzt werden, zumal die hinter der Verbindungsleistung stehende Technik lokal gebunden ist. Neben den klassischen Festnetz-anbietern gehören in zunehmendem Maße Mobilfunknetzbetreiber, Kabelnetzbetreiber sowie Internet Service Provider zu den unmittelbaren Wettbewerbern der ITSP.

3.4.3 Geschäftsmodell „VoIP mit Verbindung zu anderen Telekommunikationsnetzen und Breitbandzugang“

Dieses Geschäftsmodell beinhaltet, dass VoIP als Substitut zur PSTN-Telefonie und – nahezu ausschließlich – gebündelt mit einem Breitbandzugang zum Internet angeboten wird. Im Vergleich zur klassischen PSTN-Wertschöpfungskette erbringt ein ISP nur die Leistung der Netzzugangsverwaltung und der nachgefragten Dienste, die über den Zugang realisiert werden können (vgl. Abbildung 11).

Abbildung 11: Veränderung der Wertschöpfungskette – Geschäftsmodell „VoIP mit Verbindung zu anderen Telekommunikationsnetzen und Breitbandzugang“



Quelle: Eigene Darstellung

Zur Zielgruppe dieses Geschäftsmodells gehören Kunden, die entweder über keinen oder aber über einen schmalbandigen Internetzugang verfügen und möglicherweise zudem beabsichtigen, VoIP zu nutzen. Als Strategie der Kundenbindung vermarkten die Anbieter das Bündelangebot „VoIP und Breitbandzugang“ in aller Regel für einen festgelegten Zeitraum zu einem monatlichen Pauschaltarif.

Einnahmen erwirtschaften ISP mit diesem Geschäftsmodell in erster Linie aus der Vermarktung des Breitbandzugangs und in zweiter Linie aus dem Angebot zusätzlicher Dienste wie VoIP, die sie häufig von Dritten beziehen. Wettbewerber der ISP sind weniger die ITSP, als vielmehr die Anbieter von breitbandigen Internetzugängen und den entsprechenden Serviceleistungen. Dazu gehören die Festnetz-, Kabelnetz- sowie Funknetzbetreiber.

3.4.4 Geschäftsmodell „Integriertes Angebot“

Mit diesem Geschäftsmodell wird nicht ausschließlich die Vermarktung von VoIP und dem Zugang zum Internet fokussiert, sondern möglicherweise in erster Linie das Angebot weiterer IP-basierter Dienste wie Fernsehen, Video on demand etc. Die ursprüngliche Wertschöpfungskette verändert sich dahingehend, dass die Betreiber verschiedener Netze (PSTN, Funknetze, TV-Kabelnetze etc.) IP-basierte Dienste anbieten, die bisher nicht zu ihren Kerngeschäftsfeldern gehörten. Mobilfunkanbieter vermarkten den Internetzugang via DSL und VoIP, Festnetzanbieter vermarkten neben breitbandigen Internetzugängen VoIP und IPTV und TV-Kabelnetzbetreiber vermarkten zusätzlich VoIP. Als Treiber dieser Konvergenzprozesse der Telekommunikations- und Informati-

onstechnologiemärkte kann die IP-Technologie und im Telekommunikationssektor die Möglichkeit der IP-basierten Telefonie ausgemacht werden.

Sowohl Festnetzbetreiber als auch Kabelnetzbetreiber haben VoIP zunächst nicht als eigenständiges Produkt vermarktet. Die Vermarktung von VoIP steht nicht im Zentrum der Marketingstrategie, sondern ist eher ein Zusatzprodukt oder wurde – zumindest von den Festnetzbetreibern, deren Kerngeschäft die herkömmliche Telefonie ist – mit einer sehr verhaltenen Distributionsstrategie vertrieben und zur Optimierung des „Produktesprozesses“ genutzt. Dies trifft selbstverständlich auch auf die Mobilfunknetzbetreiber zu.⁶⁴ Im Zentrum der Geschäftsmodelle „Triple Play“ und „Quadruple Play“ stehen der Aufbau und Vertrieb von breitbandigen Internetzugängen und die Vermarktung von IP-basierten Dienstleistungen. Ziel ist die Ausweitung der Kundenbasis und die Erhöhung der Umsätze. Die Ausweitung der Kundenbasis der verschiedenen Anbieter geht, jeweils zu Lasten der Wettbewerber, da sowohl die Fest- als auch die Kabel- und die Funknetzbetreiber in den Kerngeschäftsfeldern der jeweils anderen aktiv werden. Das Kerngeschäft der Mobilfunknetzbetreiber besteht bisher beispielsweise in erster Linie in der Vermarktung von Mobilfunkanschlüssen. Inzwischen ist aber auch die Vermarktung des funkbasierten Internetzugangs ein Geschäftsfeld und mit entsprechenden Endgeräten ist es möglich, ein Telefonat über einen Mobilfunkanschluss zu beginnen und über einen WLAN - Internetanschluss als VoIP-Telefonat fortzuführen.

Zur Zielgruppe der Endverbraucher, die mit diesen Geschäftsmodellen erreicht werden sollen, gehören Kunden, die über keinen oder einen schmalbandigen Internetzugang verfügen und deren Konsumverhalten sich hinsichtlich Telekommunikations- und Mediennutzung verändert bzw. zunimmt.

Die Produkte, die die genannten Geschäftsmodelle umfassen, werden häufig während eines festgelegten Vertragszeitraumes zu einem monatlichen Pauschaltarif angeboten. Teilweise werden die Angebote gebündelt und zu einem einheitlichen Pauschaltarif angeboten und teilweise zu nach Produkten differenzierten Pauschaltarifen. Das Ziel, das mit Pauschaltarifen verfolgt wird, ist die Generierung kontinuierlicher Einnahmen. Die Unabhängigkeit der Einnahmen von der Leistungsanspruchnahme durch die Kunden erlaubt offenbar höhere Gewinnmargen als eine verursachungsgerechte – z. B. minutenabhängige – Tarifierung.

3.5 Zusammenfassung

Im dritten Kapitel der Studie wurde zunächst gezeigt, dass VoIP sowohl den Charakter einer Produkt- als auch Prozessinnovation aufweist. Diese beiden Charakteristika unterstützten die Unterscheidung verschiedener Anbietertypen. So vermarkten einige An-

⁶⁴ Vodaphone ermöglicht die Nutzung von VoIP, will dies aber im Sommer 2007 technisch unterbinden. Vgl. Heise online am 07.07.2005.

bieter VoIP als Produktinnovation. Peer-to-Peer-Anbieter und ITSP sind mit dieser Produktinnovation auf den Markt getreten. Andere Anbieter nutzen den Charakter der Prozessinnovation, indem sie Produktionsprozesse mit IP-basierter Technologie optimieren und VoIP als einen IP-basierten Dienst unter vielen anbieten. Zu diesen Anbietern gehören die integrierten Festnetzanbieter. Eine Zwischenkategorie stellen die Unternehmen dar, die VoIP als add on vermarkten und damit weder den Charakter der Produkt- noch der Prozessinnovation herausstellen. Zu diesen Unternehmen gehören ISP und integrierte Kabelnetzbetreiber, deren Kerngeschäftsfelder ursprünglich nicht in der Vermarktung von Telefonie lagen, sondern in Bereichen wie der Internetzugangsvermarktung oder im Medienbereich.

Gezeigt wurde in diesem Abschnitt darüber hinaus, dass die verschiedenen Geschäftsmodelle dem Wandel unterliegen und von den Anbietern laufend an die Marktgegebenheiten bzw. an künftig erwartete Marktentwicklungen angepasst werden. Die schematische Darstellung des Produktlebenszyklus zeigt – wie die laufende Veränderung der Geschäftsmodelle –, dass VoIP zwar nicht mehr in der ersten Phase der Markteinführung befindlich ist, aber nach wie vor ein hohes Marktpotenzial aufweist. Im folgenden Abschnitt wird gezeigt, wie sich der VoIP-Markt für private Endverbraucher in den vergangenen zwei Jahren – seit der Markteinführung 2004 – in Deutschland entwickelt hat.

4 Empirische Marktstrukturanalyse: Deutschland

In der anschließenden empirischen Marktstrukturanalyse werden ausschließlich Unternehmen untersucht, die VoIP zum Zweck der Gewinnerzielung vermarkten. Von der Analyse der Unternehmen, die Peer-to-Peer-VoIP-Dienste anbieten, wird demnach abgesehen. Da davon auszugehen ist, dass diese Anbieter ihre Geschäftsmodelle nach der Etablierung im Markt dahingehend verändern, dass auch sie die Verbindungsleistung in alternative Telekommunikationsnetze erbringen, erscheint es sinnvoll, eine nähere Betrachtung dieses „Geschäfts“-Modells zu unterlassen. Gleichwohl werden sowohl ITSP, als auch ISP und integrierte Festnetzanbieter einer intensiven Analyse unterzogen. Abgesehen wird demgegenüber ebenfalls von der Betrachtung der TV-Kabelanbieter und der Mobilfunkanbieter, die VoIP anbieten. Die Betrachtung dieser Unternehmen sollte – insbesondere in Hinblick auf „mobile VoIP“ in einem gesonderten Forschungsprojekt erörtert werden.

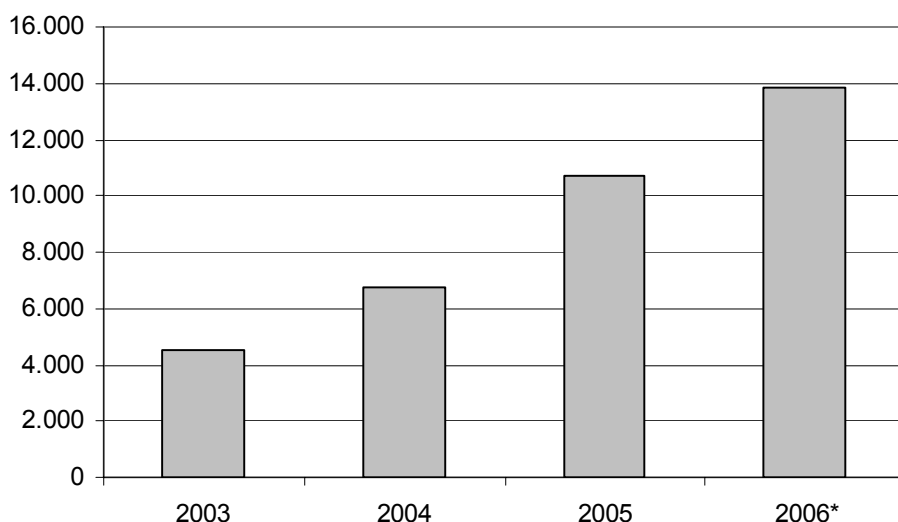
Bevor die auf dem deutschen VoIP-Markt aktiven Anbieter analysiert werden, werden einige Details zur Entwicklung des gesamten Telekommunikationsmarktes kurz dargestellt. Der Überblick weist auf Entwicklungspotenzial von VoIP im Vergleich zur PSTN-Telefonie hin.

4.1 Nachhaltiges Wachstum des deutschen Telekommunikationsmarktes

Das Volumen des deutschen Marktes für Telekommunikationsleistungen, gemessen anhand der Umsatzerlöse, hat in den vergangenen Jahren weiter zugelegt. Die Umsatzerlöse lagen Ende 2005 bei etwa 68,3 Mrd. Euro.⁶⁵ Die Zunahme betraf sowohl den Festnetz- als auch den Mobilfunkbereich. An den gesamten Umsatzerlösen haben die Umsatzerlöse der Festnetzbetreiber einen Anteil von 36,7 % und der Mobilfunkbetreiber von 34,4 %. Leicht zugelegt haben die Umsatzerlöse der Kabelnetzbetreiber. Mit 3 Mrd. Euro im Jahr 2005 haben sie einen Anteil von 4,4 % an den Gesamterlösen des Gesamtmarktes für Telekommunikationsleistungen.

⁶⁵ Vgl. Monopolkommission (2005), S. 15.

Abbildung 12: Entwicklung der Anzahl der DSL-Anschlüsse in Deutschland



wik

Quelle: Bundesnetzagentur 2005; *Daten bis zum 30.06.2006; vgl. FAZ (14.08.2006)

Die im Vergleich zu den Vorjahren zunehmenden Umsatzerlöse im Festnetzbereich ergeben sich aus der relativen Konsolidierung der Preise der PSTN-Telefonie und aus der erfolgreichen Vermarktung festnetzbasierter Breitbandanwendungen.⁶⁶ Überdurchschnittlich zugenommen haben sowohl bei der DT AG als auch bei den Wettbewerbern die Erlöse aus fixen Entgelten. Die Tendenz, Bündelangebote und Optionstarife anzubieten, nimmt weiter zu.⁶⁷ Betrachtet man die Umsatzanteile der Wettbewerber im Gesamtmarkt für Telekommunikationsleistungen und für einzelne Marktsegmente, zeigt sich, dass die Wettbewerber inzwischen einen Marktanteil von 50 % am Gesamtmarkt halten. Im Festnetzbereich konnten die Wettbewerber der DT AG Zuwächse verzeichnen. Sie hatten Ende 2005 einen Marktanteil von etwa 29 % am Gesamtmarkt für Telekommunikationsleistungen.⁶⁸ Ein Grund hierfür ist die erfolgreiche Vermarktung von Breitbandanwendungen in Verbindung mit der zunehmenden Anzahl von Breitbandanschlüssen (vgl. Abbildung 12).⁶⁹ Insgesamt zeigt sich, dass der Gesamtmarkt für Tele-

⁶⁶ Während die Preise für Auslandsgespräche und Ferngespräche stabil geblieben sind, sind die Preise für Ortsgespräche, Gespräche aus dem Festnetz ins Mobilfunknetz und für die Internetnutzung gesunken. Vgl. Monopolkommission (2005), S. 16 bzw. 28.

⁶⁷ Vgl. Bundesnetzagentur (2005): Tätigkeitsbericht 2004/2005, Bonn, S. 366.

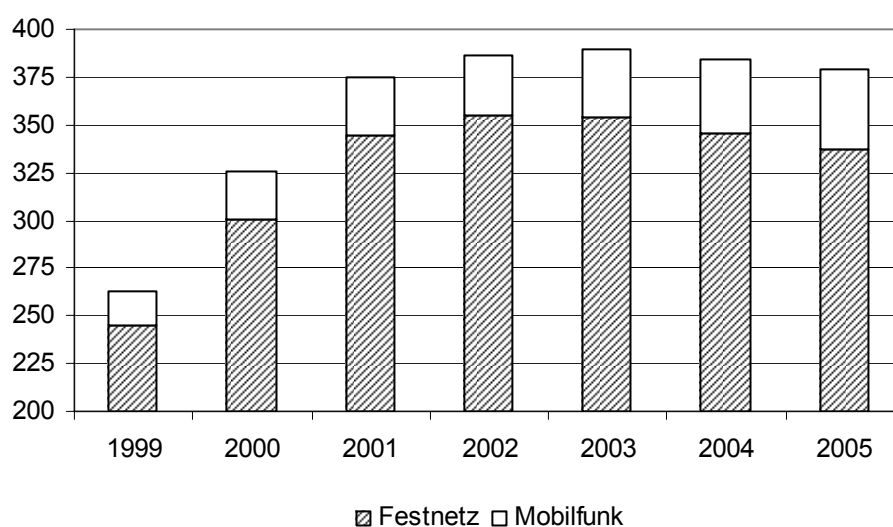
⁶⁸ Vgl. Monopolkommission (2005), S. 17.

⁶⁹ 97 % der Breitbandanschlüsse in Deutschland sind DSL-Anschlüsse. Etwa 67 % der Anschlüsse werden von der DT AG direkt geschaltet, 17 % werden von alternativen Anbietern mittels Line sharing bereitgestellt und 8,6 % werden über den Resale weiterveräußert. Das Line sharing beinhaltet, dass die Tal sowohl durch die DT AG als auch durch den Wettbewerber genutzt werden kann, z. B. für ei-

kommunikationsleistungen nach wie vor im Wachstum begriffen ist. Insbesondere die Entwicklung und das Angebot neuer massenmarktfähiger Dienstleistungen dürften dazu beitragen, das stetige Wachstum aufrecht zu erhalten.

Interessant für die Betrachtung des Potenzials der IP-basierten Telefonie ist die Entwicklung der Verbindungsminuten im klassischen Festnetzbereich und der mobilen Telefonie.

Abbildung 13: Entwicklung der Verbindungsminuten in Mrd.



Quelle: Bundesnetzagentur (16.03.2006): Jahresbericht 2005, Bonn, S. 34 und 46.

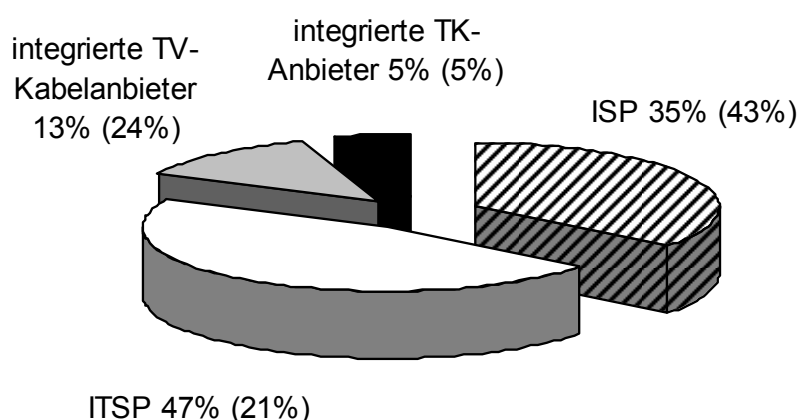
Die Verbindungsminuten für Festnetzdienste nehmen seit 2002 leicht ab: Während dies 2002 noch 355 Mrd. Minuten waren, waren es 2005 nur noch 337 Mrd. Minuten. Demgegenüber nehmen die Mobilfunkminuten nach wie vor stetig zu. Eine zunehmende Anzahl von Personen entscheidet sich dafür, den Telefonfestnetzanschluss zugunsten eines Mobilfunkanschlusses aufzugeben. In Deutschland waren 7 % aller Haushalte im Jahr 2004 reine Mobilfunkhaushalte.⁷⁰ Allerdings zeigt Abbildung 13 auch, dass die insgesamt in diesen Netzen telefonierten Minuten abnehmen. Dies zeigte sich erstmalig im Jahr 2004 und könnte Indikator dafür sein, dass die Nutzer – unter der Annahme

nen Telefondienst der DT AG und einen Internetanschluss des alternativen Anbieters. Beim TDSL Resale stellt die DT AG einem dritten Anbieter unter Einräumung eines Großhandelsrabattes einen Anschluss zur Weiterveräußerung zur Verfügung. Vgl. Monopolkommission (2005), S. 26.

⁷⁰ Schöbel, A. (2006): Internationaler Vergleich der Sektorperformance in der Telekommunikation und ihre Bestimmungsgründe, WIK Diskussionspapier (zunächst: wik Newsletter 62 (März 2006), S. 13-15.

eines wie in den vergangenen Jahren zunehmenden Kommunikationsbedarfs – VoIP als Substitut der beiden genannten Technologien zunehmend in Betracht ziehen. Bestätigung könnte die These darin finde, dass das Verkehrsvolumen, das über breitbandige Internetzugänge geleitet wird, seit 2001 stark zugenommen hat. Während 2001 noch etwa 30 Millionen Gigabyte Daten übertragen wurden, waren dies 2002 bereits 200 Millionen Gigabyte und 2005 etwa 650 Millionen Gigabyte.⁷¹

Abbildung 14: VoIP-Anbieter auf dem deutschen Markt 2006 (2004)



Quelle: Eigene Recherche und Darstellung

Bestätigung findet die These, wenn die Anzahl der VoIP-Anbieter, die auf dem deutschen Markt aktiv sind, betrachtet wird. Diese ist von etwa 40 Unternehmen zur Jahresmitte 2004 auf rund 50 Anbieter Ende 2005 gestiegen.⁷² Im September 2006 waren bereits 80 Anbieter auf dem Markt aktiv.⁷³

Von den aufgeführten Anbietern sind 47 % als ITSP einzuordnen (vgl. Abbildung 14), die neben dem Peer-to-Peer-Angebot die Verbindungsleistung in das PSTN und die Mobilfunknetze anbieten. Im Jahr 2004 konnten nur rund 21 % der VoIP-Anbieter als ITSP eingestuft werden. 35 % der Anbieter waren 2006 ISP und diese vermarkten neben VoIP breitbandige Internetzugänge und andere Dienste. Im Jahr 2004 waren noch etwa 43 % der Anbieter ISP. Etwa 13 % (24 % im Jahr 2004) der Anbieter sind TV-

⁷¹ Vgl. Tätigkeitsbericht der Bundesnetzagentur (2005), S. 47.

⁷² Vgl. Bundesnetzagentur (2005): Anhörung zu VoIP – Zusammenfassende Auswertung der jeweiligen Fragenkomplexe, Bonn, o. S. sowie Bundesnetzagentur (2005): Tätigkeitsbericht 2004/2005, Bonn, S. 50.

⁷³ Diese Anzahl basiert auf den Ergebnissen einer umfangreichen Internetrecherche, die Anfang November 2006 abgeschlossen wurde. Die Vollständigkeit der Daten ist daher u. U. nicht gegeben.

Kabelanbieter. Sie vermarkten VoIP als Zusatzprodukt. 5 % der VoIP-Anbieter sind als integrierte Telekommunikationsanbieter zu bezeichnen, die die IP-basierte Telefonie zur Optimierung der Produktionsprozesse nutzen. Die dargestellte Entwicklung belegt insbesondere die relativ hohe Zahl an Marktzutritten von ITSP.

4.2 VoIP-Strategien der VoIP-Anbieter

4.2.1 VoIP-Strategien der ITSP

Kennzeichnend für einen ITSP ist, dass dieser ausschließlich VoIP und die Verbindungsleistung in das PSTN und die Mobilfunknetze vermarktet. Der Kunde kann mit diesem VoIP-Dienst den traditionellen PSTN-Telefonanschluss substituieren. Allerdings benötigt er einen Internetzugang und -anschluss. Typische ITSP sind zum einen das international agierende Unternehmen Skype, das VoIP zunächst als Peer-to-Peer-Dienst angeboten hat, und Sippgate Indigo Networks GmbH. Diese beiden Unternehmen werden im folgenden dargestellt. Die Daten wurden über die Recherche im Internet, die Auswertung von Analysten-Statements sowie Telefoninterviews zusammengetragen.

4.2.1.1 Skype

Das Unternehmen Skype wurde im Herbst 2003 gegründet und trat mit einer Software auf den internationalen Markt, mit Hilfe derer die Anwender entgeltfrei weltweit über das Internet telefonieren können. Neben der Peer-to-Peer-Telefonie wurde im Juli 2004 „SkypeOut“ am deutschen Markt positioniert. „SkypeOut“ erlaubt die Vermittlung von Gesprächen in das Fest- und Mobilfunknetz. Skype tritt insofern inzwischen als ITSP auf dem deutschen Markt auf.

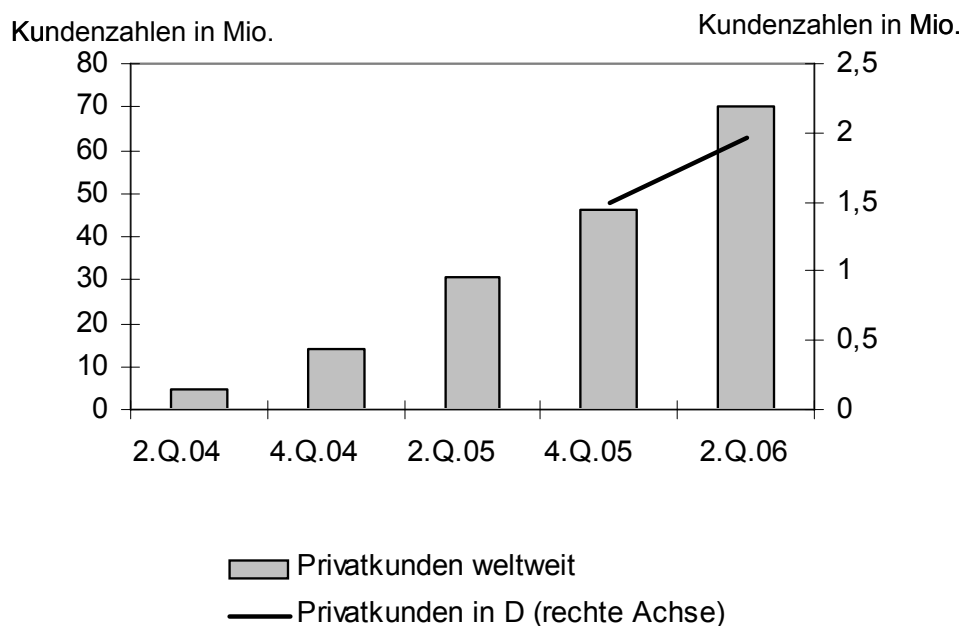
Den größten Teil seines Umsatzes erwirtschaftet Skype mit der Vermittlung von Gesprächen in die Fest- und Mobilfunknetze. Für eine Gebühr von 1,7 € ct./Min. bzw. 2 € ct./ Min. inklusive Mehrwertsteuer können Skype-Nutzer Festnetzanschlüsse auf der ganzen Welt⁷⁴ erreichen. Die Kunden leisten i. d. R. Vorkasse, d. h. sie kaufen ein Guthaben und verbrauchen dieses. Das Produkt „SkypeIn“ gewährleistet seit November 2005, dass Nutzer eine eigene Ortsnetzzrufnummer erhalten können, die sie nomadisch nutzen können. Der Anrufende zahlt die Ortsgebühr des Ortes, von dem aus er anruft, unabhängig davon, wo sich der Angerufene befindet. Das Entgelt beträgt wie bei dem Tarif „SkypeOut“ 1,7 € ct./Min.

⁷⁴ Die „ganze“ Welt umfasst Argentinien (Buenos Aires), Australien, Belgien, Chile, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Italien, Kanada, Kanada (Mobil), Mexiko (Mexiko City, Monterrey), Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Russland (Moskau, St. Petersburg), Schweden, Spanien, USA (außer Alaska und Hawaii), USA (Mobil). Für andere Länder fallen andere Gebühren an.

Die Sprachqualität von Skype ist aufgrund des Kompressionsalgorithmus' (ILBC) größtenteils besser als bei öffentlich vermittelten Telefongesprächen. Sie wird jedoch von minderwertigen Mikrofonen negativ beeinflusst. Bei Verbindungen von PC zu PC sorgt die Verschlüsselung mit dem proprietären Closed-Source-Programm AES-256 für einen hohen Schutz der Privatsphäre der Telefonierenden. Der renommierte Kryptologieexperte Tom Berson hat dies in der von Skype in Auftrag gegebenen Studie "Security Evaluation" bestätigt.⁷⁵

Demgegenüber unterstützen die Skype-Dienste nach wie vor nicht die Notrufunktionalität. Diese qualitative Einschränkung hält die Endverbraucher offenbar jedoch nicht davon ab, die Skype-Dienste zu nutzen (vgl. Abbildung 15). Skype hatte am Ende des zweiten Quartals 2006 weltweit mehr als 100 Millionen⁷⁶ registrierte Nutzer. Von diesen sind mehr als 60 Mio. Privatanutzer. In Deutschland gibt es aktuell rund vier Millionen registrierte Nutzer, von denen etwa die Hälfte Privatanutzer sind. Im Vorjahr waren es rund 1,5 Mio. Privatanutzer.⁷⁷ Skype ist – gemessen an den Kundenzahlen – der größte VoIP-Anbieter in Deutschland.

Abbildung 15: Entwicklung der Kundenzahlen von Skype



Quelle: Angaben des Unternehmens, eigene Darstellung

⁷⁵ Vgl. Berson, T. (2005): Skype Security Evaluation, Anagram Laboratories, 18.10.2005 oder <http://www.skype.com/security/files/2005-031%20security%20evaluation.pdf>.

⁷⁶ Vgl. Pressemeldung vom 28.04.2006 sowie heise online: <http://www.heise.de/newsticker/result.xhtml?url=/newsticker/meldung/72530&words=Skype>.

⁷⁷ Vgl. Schmidt, H. (2005): Die Menschen sollen kostenlos telefonieren, in: FAZ.Net vom 11.04.05.

Skype kooperiert mit einigen Betreibern von lokalen WLAN-Funknetzen wie den Unternehmen The Cloud und Boingo⁷⁸, um Internet-Telefonie über WLAN-fähige mobile Endgeräte an 24.000 Hotspots zu ermöglichen. Auf dem deutschen Markt kooperiert Skype mit dem Mobilfunkanbieter E-Plus. Die Kooperationen mit Betreibern lokaler WLAN-Funknetze dienen der Ausweitung des Kundenkreises und der Erschließung weiterer Umsatzquellen.

Skype verfolgt unterschiedliche Strategien, um sowohl die Kundenbasis als auch die Service-Angebote kontinuierlich auszubauen. Zum einen wird die geografische und netzspezifische Erreichbarkeit (PSTN, Mobilfunk) stetig ausgebaut. Zum anderen ist Skype eine Allianz mit Motorola eingegangen, um Skype-Nutzern in Bezug auf nomadische Nutzungsanforderungen eine größtmögliche Mobilität und Flexibilität mit Hilfe moderner Endgeräte bieten zu können.

Im September 2005 hat das Unternehmen Ebay Skype für 3,3 Mrd. € gekauft. Mit dem Kauf erweitert eBay seine weltweite Marktplatz- und Zahlungssystem-Plattform und erschließt sich gleichzeitig eine Reihe neuer Geschäftsfelder sowie Einnahmequellen. So wird es zum Beispiel neben der aktuellen, auf Transaktionen beruhenden Gebührenstruktur von eBay möglich, E-Commerce-Kommunikation auf Pay-per-Call-Basis über Skype abzurechnen. Pay-per-Call-Kommunikation eröffnet neue Dimensionen des E-Commerce. Auch für Skype bietet der Abschluss eine Chance, seine Führungsrolle im Bereich VoIP-Kommunikation auszubauen.

Im ersten Quartal 2006 erwirtschaftete Skype insgesamt einen Umsatz in Höhe von 35 Mio. €. Dies entspricht einer Umsatzsteigerung gegenüber dem Vorjahresquartal um 42 %.⁷⁹ Für das Gesamtjahr wird ein Umsatz von 200 Mio. € erwartet. 2005 lag der Umsatz noch bei 60 Mio. €. Das Geschäftsmodell von Skype ist vor dem Hintergrund dieser Daten als erfolgreich zu bezeichnen.

4.2.1.2 Sipgate Indigo Networks GmbH

Die Düsseldorfer Firma Sipgate Indigo Networks GmbH war das erste Unternehmen, das 2004 VoIP mit der Verbindungsleistung ins PSTN und die Mobilfunknetze auf dem deutschen Privatkundenmarkt angeboten hat.

⁷⁸ Die Kooperation von Skype und The Cloud betreffen Deutschland nicht. In Deutschland richtet The Cloud in den kommenden vier Jahren in Zusammenarbeit mit Vodafone weitere 10.000 Hotspots ein. In drei bis vier Jahren sollen in Deutschland bis zu 50.000 Hotspots bestehen. The Cloud betreibt derzeit mehr als 6.000 Funknetze in Großbritannien und Schweden. Vgl. TK-News aktuell 53/06 vom 24.11.2006. Boingo mit Sitz im kalifornischen Santa Monica hat zur Zeit 18.000 Zugangspunkte im Einsatz.

⁷⁹ Vgl. heise online am 20. April 2006: <http://www.heise.de/newsticker/result.xhtml?url=/newsticker/meldung/72150>.

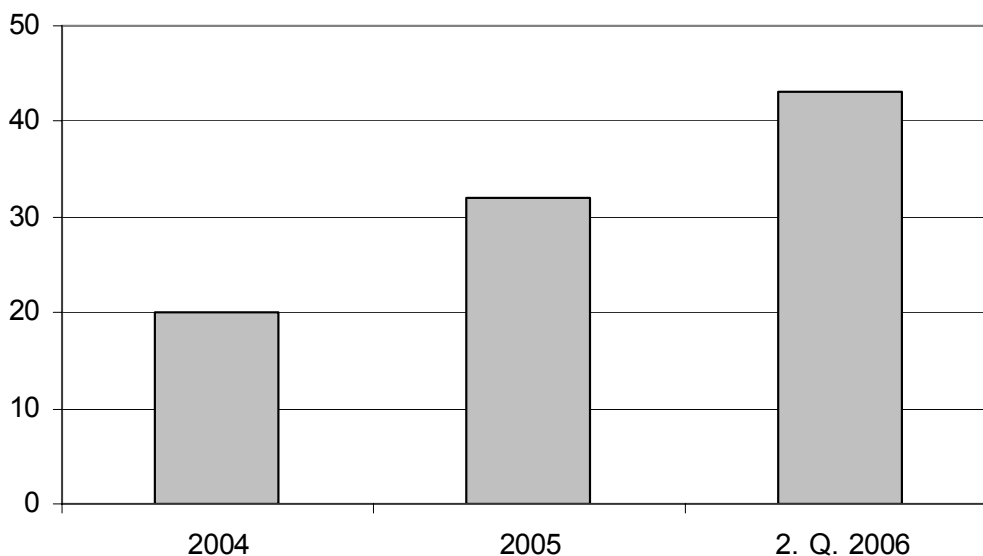
Die Sipgate Indigo Networks GmbH (Sipgate) hat sich auf das Betreiben von VoIP-Gateways spezialisiert, besitzt aber weder ein eigenes Netz, noch arbeitet das Unternehmen mit speziellen DSL-Zugangsanbietern zusammen. Der Kunde kann die Telefondienstleistung entsprechend unabhängig von einem Internetzugangsanbieter erwerben, benötigt aber einen Zugang zum breitbandigen Internet. Sipgate-Dienste können unabhängig von der Nutzung eines PC mit jedem SIP-fähigen Telefon in Anspruch genommen werden oder mit einem herkömmlichen PSTN-Telefon in Verbindung mit einem entsprechenden Adapter.

Sipgate bietet seinen Kunden entgeltfreie Gespräche zwischen Sipgate-Nutzern und zu verschiedenen Partnernetzen (freenet, web.de, gmx, FWD, telio.no, callUK.com, sip-call.co.uk) an. Die Anzahl der Kooperationen wurde zuletzt nicht mehr erhöht, da die aktuelle Netzgröße offenbar die Größenvorteile optimal nutzt.

Darüber hinaus hat Sipgate verschiedene VoIP-Tarifmodelle implementiert. Zum einen wird der Tarif „sipgate Basic“ angeboten und zum anderen „sipgate Plus“. Während mit „sipgate basic“ eine Minute ins deutsche Festnetz für 1,79 € ct/Min. genutzt werden kann, zahlt der Kunde bei Sipgate Plus 1 € ct/Min. zuzüglich einer Grundgebühr i. H. v. 3,90 €/Monat. Zudem gibt es Flatrate-Angebote für den Tarif „sipgate basic“ für 8,90 €/Monat und für „sipgate Plus“ für 10,80 €/Monat. Nach Angaben des Unternehmens werden die Flatrate-Tarife von den Kunden sehr gut angenommen.

Im Vergleich zum Jahr 2005 wurde die Unternehmensstrategie mit dieser Preisdifferenzierungsstrategie geändert. Zuvor hat das Unternehmen – wie Skype – Vorkasse von den Kunden verlangt. Das Ziel dieser Preisdifferenzierungsstrategie besteht in der Ausrichtung der Angebote auf verschiedene Typen von Nutzern (Viel-Telefonierer, Wenig-Telefonierer etc.) und darin kontinuierliche Einnahmen zu erwirtschaften. Sipgate versucht sich darüber hinaus gegenüber anderen Anbietern im Markt zu positionieren, indem dem Kunden kostenlose Rufnummern angeboten werden, eine hohe Sprachqualität besonders unterstützt wird sowie Online-Echtzeit-Einzelverbindungsanzeige dem Kunden übermittelt werden. Die Notruffunktionalität besteht seit Mitte 2005.

Abbildung 16: Entwicklung der Mitarbeiterzahlen von Sipgate



Quelle: Unternehmensangaben im November 2006.

Sipgate schreibt seit 2005 schwarze Zahlen. Die Einnahmen erwirtschaftet das Unternehmen mit den Nutzungsentgelten der Kunden sowie mit Terminierungsentgelten für eingehende Gespräche sowie Auslandsgespräche. Die Kundenzahlen nehmen nach Unternehmensangaben monatlich im fünfstelligen Bereich zu, nachdem Mitte 2005 ein Stand von 100.000 erreicht worden ist. Die Anzahl der Mitarbeiter wurde seit 2004 (20 Mitarbeiter) auf 43 Mitarbeiter (Oktober 2006) ausgedehnt (vgl. Abbildung 16). Neben diesen Daten gibt die Tatsache, dass sich das Unternehmen aus dem eigenen cash flow finanziert und kein Fremdkapital benötigt, Hinweis auf die Wirtschaftskraft des Unternehmens.

Künftig beabsichtigt Sipgate neben der Preisdifferenzierungsstrategie den Kundenkreis auf Business-Kunden auszudehnen. VoIP-Dienste und unternehmensspezifische Lösungen sollen vermehrt an kleine und mittlere Unternehmen sowie Soho (Small Office, Home Office) gerichtet werden. Sipgate ist damit einer der VoIP-Anbieter, die ihr Produktangebot nicht auf weitere IP-basierte Dienste ausweitet, sondern das Produkt VoIP auf einen weiteren Kundenkreis „zuschneidet“.

4.2.2 VoIP-Strategien der Internetdiensteanbieter

In Deutschland bieten verschiedene Unternehmen den DSL-Zugang und weitere Dienste wie VoIP an. Diese Internet Service Provider (ISP) verfügen über eigene Zugangs- und Backbonenetze, mieten aber die Teilnehmeranschlussleitung (TAL) von der

DT AG. ISP vermarkten in erster Linie Internetzugänge und kontrollieren insofern den VoIP-Dienst vom Nutzer bis zum Übergang ins PSTN bzw. in ein alternatives Netz. Sie haben unterschiedliche Anreize, ihren Kunden Telefondienstleistungen anzubieten. Ein Grund ist die Akquisition weiterer Kunden. Netzinterne Gespräche werden häufig entgeltfrei angeboten, während Verbindungen zu externen Nutzern in der Regel mit relativ geringen Minutenpreisen veranschlagt werden. Aufgrund der Tarifgestaltungsmöglichkeiten sind die ISP ernstzunehmende Konkurrenten der Festnetztelefonanbieter.

Solange ein Gespräch im IP-Netz verbleibt, entstehen dem ISP vernachlässigbare Kosten für die Telefonie. Da für die Originierung eines Anrufs aus dem IP-Netz keine Kosten anfallen, könnten ISP Gespräche grundsätzlich günstiger anbieten als alternative Carrier oder Call-by-Call-Anbieter.⁸⁰ Lediglich bei der Terminierung eines Gespräches in ein drittes Netz fallen Kosten an. ISP bieten in der Regel neben dem Internetzugang und VoIP weitere IP-basierte Dienste an, wie z. B. eine benutzerfreundliche Mailbox, weil sie zwar VoIP als Differenzierungsmerkmal anbieten, dafür aber keinen Premium-Aufschlag erwirtschaften können. Das VoIP-Ertragsmodell hält sich damit in Grenzen. Hauptumsatzquelle ist weiterhin der DSL-Zugang in Verbindung mit dem Internetzugang. Für den DSL-Zugang können in Abhängigkeit der Wettbewerbssituation höhere Grundgebühren verlangt werden, wenn VoIP als Zusatzleistung (add on) angeboten wird. Liegt eine eigene Netzinfrastruktur vor, sind von anderen Netzbetreibern zu entrichtende Terminierungsentgelte eine weitere Umsatzquelle.

In der Folge der Regulierungsverfügung zum entbündelten IP-Bitstromzugang vom 13.09.2006 erwarten ISP einen Impuls für die Vermarktung von VoIP. Da – so die Erwartung der ISP – die Regulierungsverfügung dazu führen wird, der Internetzugang künftig losgelöst vom Telefonanschluss vermarktet werden kann, wird sich ein zunehmender Teil der Endverbraucher für VoIP als Substitut zur PSTN-Telefonie entscheiden. Zu berücksichtigen bleibt aber, dass die TAL trotz allem weiterhin zu finanzieren ist und dass der Endverbraucher daher nur wenige Euro einsparen kann, wenn die Möglichkeit des Verzichts auf den PSTN-Anschluss eingeräumt wird.

4.2.2.1 AOL Deutschland GmbH & Co. KG

Die AOL Deutschland GmbH & Co. KG (AOL Deutschland) ist mit weltweit über 30 Mio. Kunden der größte ISP. AOL Deutschland wurde 1995 als Joint Venture der Bertelsmann AG und AOL Europe gegründet. Seit April 2005 bietet AOL Deutschland VoIP auf dem Privatkundenmarkt an. Inzwischen wird VoIP auch unabhängig von AOL-DSL-Anschluss vermarktet. AOL Deutschland bietet den Kunden verschiedene Tarifoptionen an.

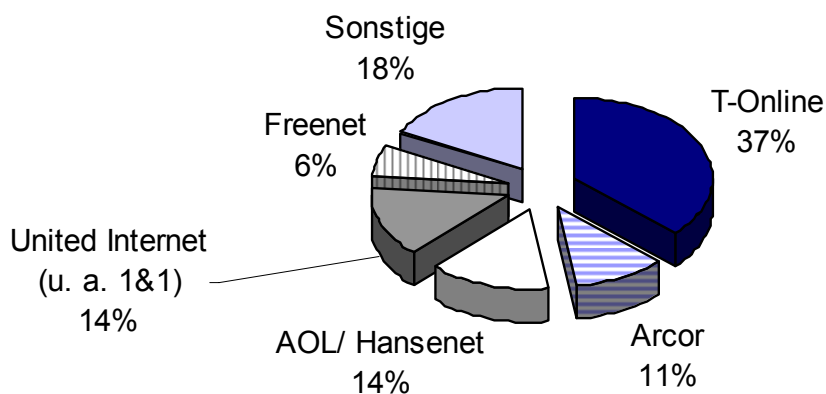
⁸⁰ Vgl. Deloitte (2006), S. 14.

- „AOL Phone Flat“ für nationale Festnetzgespräche i. H. v. 9,99 € (für Gespräche in das nationale Mobilfunknetz beträgt die Gebühr 20 € ct./Min.)
- „AOL Phone Fun“ mit 1,5 € ct./Min. für nationale Festnetzgespräche und 22,9 € ct./Min. für nationale Mobilfunkgespräche
- „AOL Phone Freeweekend“ mit 1,5 € ct./Min. für nationale Festnetzgespräche, entgeltfreie Telefonie in das nationale Festnetz an Samstagen und Sonntagen sowie 20 € ct/Min. für nationale Mobilfunkgespräche zuzüglich einer Grundgebühr i. H. v. 4,99 €/Monat.
- Die Gespräche zwischen AOL-Kunden sind entgeltfrei.

Diese Preisdifferenzierungsstrategie dient zum einen dazu, verschiedenen Nutzertypen (Vieltelefonierern, Wenigtelefonierern etc.) adäquate Angebote zu unterbreiten, und zum anderen im Fall der Flatrate dazu, kontinuierliche Einnahmen erwirtschaften zu können.

Im September 2006 hat die Telecom Italia das Internetzugangsgeschäft von AOL Deutschland für 675 Mio. € übernommen. Damit werden die Geschäftsfelder von AOL Deutschland in die Bereiche „Audience“ und „Access“ unterteilt. Während der Audience-Bereich die Vermarktung des Portals sowie von Inhalten und Diensten beinhaltet, wird der Access-Bereich an die Telecom Italia-Tochter Hansenet übertragen. Damit wird die Reichweite von AOL steigen, da etwa 900.000 Kunden von Hansenet hinzukommen. AOL wird mit etwa 2 Mio. Kunden zum zweitgrößten Internetzugangsanbieter in Deutschland (vgl. Abbildung 17).

Abbildung 17: DSL-Marktanteile



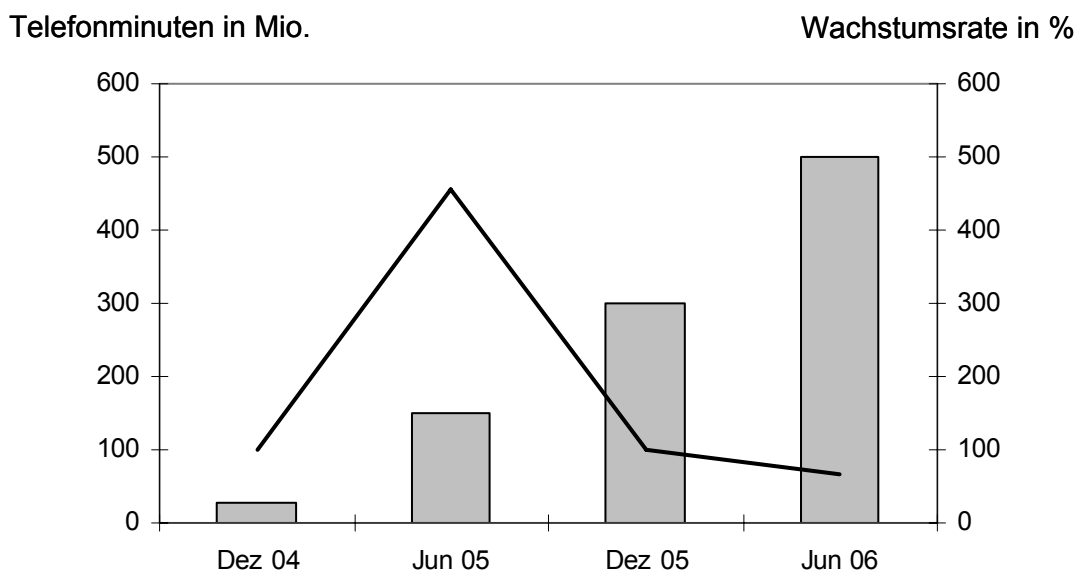
Hinsichtlich der Ansiedelung von VoIP im Audience- oder im Access-Bereich wird zur Zeit zwischen den Vertragspartnern nach Unternehmensangaben verhandelt.

4.2.2.2 1 & 1 Internet AG

Die 1 & 1 Internet AG (1 & 1) wurde 1988 gegründet und ist neben GMX, Web.de, Schlund-Partner, InterNet, 24Help, Ad'Link, Sedo und Affilinet eine Tochter der United Internet AG. United Internet hat auf dem DSL-Zugangsmarkt einen Anteil von 14 % an den Anschlüssen (vgl. Abbildung 17).

Seit 2004 bietet das Unternehmen neben dem Internetzugang auch VoIP an. VoIP kann sowohl als Peer-to-Peer-Telefonie mit der Software 1&1 SoftPhone genutzt werden, als auch mit Verbindungsleistung in das PSTN und die mobilen Funknetze mit der 1&1 Surf & Phone Box inklusive eines Telefon-Adapters. Die Phone Box erfüllt die Funktionen des Routers mit integriertem DSL-Modem und einer Internet-/Festnetz-Telefonanlage. Das bisherige Festnetztelefon – unabhängig davon, ob analog oder ISDN – wird an die Box angeschlossen und das Telefonieren ist wie gewohnt möglich. Die Notrufunktionalität wird – abgesehen von der Peer-to-Peer-Telefonie – unterstützt.

Abbildung 18: Entwicklung der VoIP-Minuten der 1 & 1 Internet AG



Quelle: Unternehmensangaben, eigene Darstellung

Abbildung 18 veranschaulicht den kontinuierlichen Anstieg der VoIP-Minuten von 1 & 1. Diese Entwicklung wird von der Unternehmensangabe untermauert, dass etwa 50 %

der DSL-Neukunden VoIP nutzen. Während 1 & 1 zum 31.12.2005 etwa 310.000 VoIP-Kunden hatte, waren dies zum 30.06.2006 bereits 580.000.⁸¹

1 & 1 bietet verschiedene Tarife an. Während Gespräche zwischen 1 & 1-Kunden gebührenfrei sind, wird für Telefonate mit Verbindung in das PSTN eine Gebühr von 1 € ct./Min. erhoben. Seit Anfang 2005 bietet die 1 & 1 Internet AG mit dem Produkt 1 & 1 DSL Phone-FLAT eine VoIP-Flatrate zum Preis von 9,99 €/Monat an. Die Mehrzahl der Neukunden entscheidet sich sowohl für die DSL-Flatrate als auch für die VoIP-Flatrate.

Parallel zu dieser Preisdifferenzierungsstrategie weitet 1 & 1 das Produktangebot aus. Seit 2006 vermarktet 1 & 1 neben Internetzugängen, VoIP, dem Portalgeschäft u. a. Produkten Triple Play-Angebote. Gemeinsam mit dem Fernsehsender ProSieben Sat.1 wurde das Internetportal Maxdome initiiert, über das dem Kunden Filme aus Fernsehen und Kino angeboten werden.

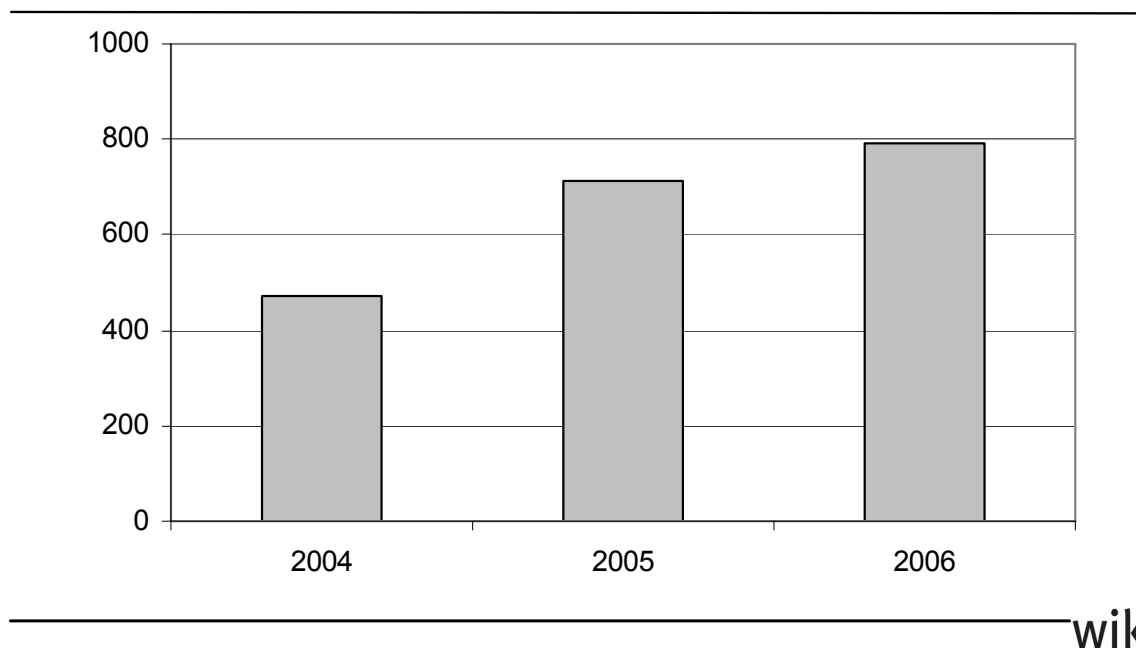
4.2.2.3 Freenet.de AG

Die freenet.de AG (freenet) wurde 1999 als Tochter des Unternehmens Mobilcom gegründet. Im Jahr 2003 hat freenet das Festnetz-Geschäft von der Konzernmutter übernommen, um den Kunden sowohl den Internetzugang, den Datentransfer als auch VoIP über eine eigene Infrastruktur anbieten zu können. Mit einem Marktanteil von 6 % ist Freenet der fünftgrößte DSL-Anbieter in Deutschland (vgl. Abbildung 17). Seit 2004 vermarktet freenet VoIP u. a. unabhängig von einem Freenet-DSL-Anschluss.

Freenet bietet verschiedene VoIP-Tarife an. Der Tarif „freenet Komplett“ beinhaltet beispielsweise den VoIP-Telefonanschluss und einen DSL-Zugang mit einer Bandbreite von 1 Mbit/s sowie 1 Gigabyte Downloadvolumen und wird für 19,95 €/Monat angeboten. Das Flatrate-Angebot für die nationale Festnetztelefonie via VoIP kostet monatlich 9,95 €. Nach Unternehmensangaben entscheidet sich die Mehrheit der DSL-Neukunden für eine Internet- und eine VoIP-Flatrate. Während das Telefonieren zwischen freenet-Nutzern und mit freenet-Partnern wie Sipgate, Sipphone.com, Strato und web.de entgeltfrei ist, kosten Gespräche in das nationale Festnetz 1,9 € ct./Min. Das Ziel der Preisdifferenzierungsstrategie ist die Ausweitung des Kundenstammes. Auch die Kooperation mit Sipgate hinsichtlich der Zusammenschaltung des VoIP-Netzes deutet in diese Richtung.

⁸¹ 1 & 1 hat einen Kundenstamm von etwa 3 Millionen Nutzern, die in Deutschland, Österreich, Großbritannien, Frankreich und den USA ansässig sind. Zu den Kunden gehören sowohl Unternehmen als auch Privathaushalte.

Abbildung 19: Entwicklung des Umsatzes der freenet.de AG



Quelle: Angaben des Unternehmens; Stand: 2. Q. 2006; eigene Darstellung

Freenet ist in vier Geschäftsfeldern aktiv: Internetzugang (inklusive VoIP), Festnetztelefonie, Portalgeschäft/ digitale Dienste sowie Business to Business-Services. Während das Internetzugangsgeschäft einen Anteil von 50 % an den Gesamteinnahmen hat, betragen diese Anteile bei der Festnetztelefonie 19 %, beim Portalgeschäft/ Digitale Dienste 16 % und bei den Business to Business-Services 15 %. Die Entwicklung des Gesamtumsatzes ist positiv zu beurteilen (vgl. Abbildung 19). Zum Geschäftsbereich VoIP benennt das Unternehmen weder Daten zur Umsatz- noch zur Kundenentwicklung. Bemerkenswert ist, dass die gesamten Internetnutzungsminuten von 3,85 Mrd. Minuten im 2. Quartal 2005 auf 4,65 Mrd. im 2. Quartal 2006 gestiegen sind.

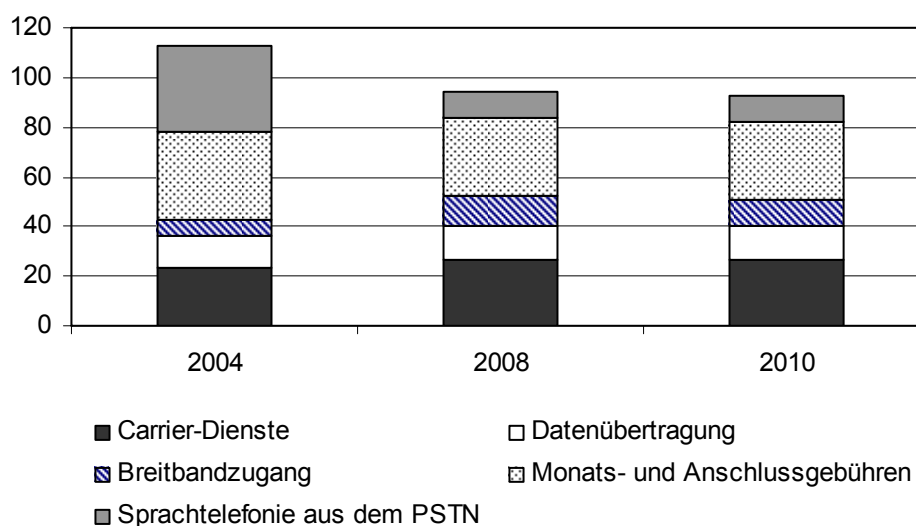
Die VoIP-Strategie von freenet besteht im Einstieg in den Mobilfunkmarkt. Mit Hilfe bifunktionaler Endgeräte für VoIP und Mobilfunk soll dem Kunden die Möglichkeit offeriert werden, über den Zugang zu einem lokalen Funknetz (WLAN) mit einem Handy über das Internet zu telefonieren. Um den Wirkungskreis zu erhöhen, ist freenet Kooperationen mit den Unternehmen Fon.com und The Cloud (lokaler Funknetzbetreiber, kooperiert ebenfalls mit Skype) eingegangen.

4.2.3 Strategien der klassischen Festnetzanbieter

Bedeutsam für künftige Strategien der Festnetzbetreiber ist der seit einigen Jahren stetige Rückgang der Umsätze aus dem ursprünglichen Kerngeschäft der Festnetztelefonie. Demgegenüber nehmen parallel die Umsätze aus der Vermarktung von Internetzu-

gängen und deren Nutzung zu. Dass die Verbindungsminuten im Festnetz abnehmen, hängt sowohl damit zusammen, dass die Mobilfunktelefonie als Substitut zur Festnetztelefonie betrachtet wird, als auch damit, dass VoIP zunehmend von den Endverbrauchern genutzt wird.⁸² Die steigenden Umsätze im Internetzugangsbereich sind ihrerseits damit zu begründen, dass eine zunehmende Anzahl von Dienstleistungen über IP-basierte Netze übertragen werden. Abbildung 20 veranschaulicht die Erwartung, dass die Umsätze der westeuropäischen Festnetzbetreiber mit der PSTN-Telefonie bis 2010 sehr stark zurückgehen werden. Demgegenüber steigen die Umsätze aus der Vermarktung breitbandiger Internetzugänge. Stabil bleiben die Umsätze aus den Monats- und Anschlussgebühren, aus Datenübertragungsdiensten sowie Carrier-Diensten.

Abbildung 20: Festnetzumsätze westeuropäischer TK-Marktführer in Mrd. Euro



Quelle: Mercer Management Consulting in Telecom Handel 3/06.

Vor diesem Hintergrund erscheint die Befürchtung der Festnetzbetreiber realistisch, dass ihr ursprüngliches Kerngeschäftsfeld, die „Milchkuh“ PSTN-Telefonie, zu einem Internet-Feature wird, mit dem zudem nur geringe Margen erwirtschaftet werden können. Die zunehmende Breitbandpenetration erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass bisherige Festnetztelefonierer VoIP nutzen.⁸³ Vor diesem Hintergrund und vor dem Hintergrund der Erschließung neuer Märkte ist die durchgeführte Umstellung der Kommunika-

⁸² Die Bundesnetzagentur wird nach eigenen Angaben im Februar 2007 VoIP-Telefonminuten der vergangenen Jahre veröffentlichen, die im Zuge einer Anbieterbefragung ermittelt wurden.

⁸³ Deloitte (2005) geht davon aus, dass 30 % der Privatanwender ihren Festnetztelefonanschluss zugunsten eines DSL-Anschlusses mit VoIP aufgeben werden.

tionsnetze der Festnetzbetreiber auf IP-Technologie zu sehen (z. B. British Telekom Spain)⁸⁴ bzw. deren Planung (z. B. die DT AG).

Fraglich ist demnach heute nicht, ob die klassischen, integrierten Festnetzbetreiber VoIP und/oder IP-basierte Dienste auf ihren Netzen anbieten werden, sondern mit welchem der oben aufgeführten Geschäftsmodelle sie auf den Markt drängen und welche Dienstleistungs-bündel vermarktet werden. Da VoIP im Vergleich zur klassischen Telefonie relativ margenarm ist, müssen die Netzbetreiber alternative Wege der Umsatzgenerierung finden.

4.2.3.1 Deutsche Telekom AG

Bis Ende 2005 hat die Deutsche Telekom AG (DT AG) das Produkt VoIP nicht explizit – wie viele andere Anbieter – vermarktet. VoIP wurde weder auf den Internet-Seiten benannt, noch einer der Konzernsparten zugeordnet. Mittlerweile geht die DT AG offensiv mit VoIP um. Nach Unternehmensangaben ist der Bereich VoIP u. a. in der Konzernzentrale angesiedelt und wird konzernübergreifend behandelt.

Die DT AG bietet seit Mitte 2006 verschiedene Tarifoptionen für die IP-basierte Telefonie an. Allerdings ist VoIP prinzipiell Bestandteil eines Produktbündels.

- T Home Classic: VoIP zu einer Flatrate in Verbindung mit einer Internetflatrate, einem DSL-Anschluss (6000 Mbit/s) und einem Telefonanschluss für 60,84 €/Monat
- T-Home Complete Basic: Telefonflatrate, Fernsehen und Surfen zuzügl. VDSL-Anschluss (25.000 Mbit/s) und Telefonanschluss; das Entertainmentangebot umfasst Video On Demand, Online-Videothek, TV-Archiv ausgewählter Basis TV-Sender (inkl. der Bundesliga Zusammenfassungen), Basis TV-Sender, Programmführer, Videorekorder mit Timeshift-Funktion für 80,84 €/Monat.
- T-Home Complete Plus: Telefonflatrate, Fernsehen und Surfen zuzügl. VDSL-Anschluss (25.000 Mbit/s) und Telefonanschluss; das Entertainmentangebot umfasst Video On Demand, Online-Videothek, TV-Archiv ausgewählter Basis TV-Sender, (inkl. der Bundesliga Zusammenfassungen), Basis TV-Sender, Programmführer, Videorekorder mit Timeshift-Funktion, attraktive Pay-TV-Sender, pro Spieltag 2 Bundesligaspiele live, gedruckte Programmzeitschrift (2 wöchentlich) für 90,84 €/Monat.

Die Vielzahl der Flatrate-Angebote sichert der DT AG, wenn sie denn angenommen werden, kontinuierliche Einnahmen. Bereits 2004 bezog die DT AG rund 60 Prozent ihres gesamten Festnetzumsatzes von 27,8 Mrd. € aus Grundpreisen und Pauschal-

⁸⁴ Vgl. Meinberg und Grabe (2004), S. 411.

entgelten.⁸⁵ Im Zusammenhang mit der Analyse des VoIP-Marktes kann das „VoIP-Geschäftsmodell“ wegen der Bündeltarife nicht vergleichend bewertet werden.

Die DT AG hat – trotz des Kundenverlustes in den vergangenen Jahren – nach wie vor eine starke Position im Markt. Sie verfolgt im Zusammenhang mit VoIP die Strategie, den DSL-Nutzern und den potenziellen Endverbrauchern verstärkt Bündelangebote zu unterbreiten, wobei VoIP, das Konkurrenzprodukt zur Festnetztelefonie, weniger beworben wird, als Entertainment-Produkte wie Fernsehen, video on demand etc.

4.2.3.2 Arcor AG & Co.KG

Die Arcor AG & Co.KG (Arcor) wurde 1997 gegründet und ist ein Tochterunternehmen von Vodafone. Seit April 2005 bietet Arcor „Internet-Telefonie“ für Privatkunden an. Da die Voraussetzung für die Nutzung von VoIP ein breitbandiger Internetanschluss ist, sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass Arcor im 2. Q. 2006 einen Marktanteil i. H. v. 11 % auf dem deutschen DSL-Markt hatte (vgl. Abbildung 17). Die DSL-Vermarktung ist das stärkste Geschäftsfeld des Unternehmens. Arcor betreibt zwar das zweitgrößte TK-Netz in Deutschland, mietet die TAL aber überwiegend von der DT AG und zahlt dafür monatlich 10,65 € pro Anschluss. Der Rest des Kundenumsatzes, inklusive der DSL-Preise, verbleibt bei Arcor.

Arcor setzt im Zusammenhang mit VoIP – wie die DT AG – auf die Vermarktung von Bündelprodukten (Telefon- u. DSL-Anschluss). Die Produktbündel werden zunehmend zu Flatrates vermarktet. Seit April 2006 bietet Arcor beispielsweise das Produkt Telefonie in 12 europäische Länder für eine Euro-Flatrate i. H. v. 6,95 €/M. an und seit Juni 2006 eine International-Flatrate für das Telefonieren in 26 Länder zum Preis von 19,95 €/M. Das Telefonieangebot kann aber nicht als VoIP-Angebot verstanden werden. Selbst wenn über das Internet telefoniert werden könnte bzw. würde, würden die gleichen Tarifstrukturen, wie bei der herkömmlichen Telefonie der Abrechnung zu Grunde gelegt, d. h. Arcor bietet VoIP nach eigenen Aussagen nicht explizit an bzw. ausschließlich als add on-Produkt. Zwei Ausnahmen bestehen. Eine Ausnahme ist die Bildtelefonie: hier telefoniert der Endkunde explizit PC-basiert. Nach Auskunft des Pressesprechers wird es – auch nach der Entbündelung des IP-Bitstromzugangs – Strategie des Hauses bleiben, sowohl einen Sprach- als auch einen Datenübertragungsanschluss zu vermarkten.

Neben dem Produkt Festnetztelefonie bietet Arcor eine Mobilfunkflatrate an und seit Oktober 2006 können Kunden „Arcor-Twintel“ erwerben und nutzen. Auch hier wird die IP-basierte Telefonie mit der mobilen Telefonie verbunden. Das Endgerät verwendet unterwegs das Mobilfunknetz und zu Hause wird eine Verbindung über eine drahtlose Internetstation (WLAN) zum Festnetz hergestellt. Einen eigenen Mobilfunkdienst beab-

⁸⁵ Vgl. Schmidt, H. und J. Winkelhage (2005): Revolution im Festnetzgeschäft, in: FAZ vom 17.12.2005.

sichtigt Arcor jedoch, zur Zeit nicht zu starten. Perspektivisch ist dies nicht auszuschließen. Nur mit dem Produkt „Arcor-Twintel“ wird VoIP explizit vermarktet. Eine Substitution der PST durch IP-basierte Telefonie wird – entsprechend der Strategie alternativer integrierter Telekommunikationsanbieter – nicht unterstützt. Gleichwohl wird das Geschäftsmodell „Peering“ von Arcor bereits seit einiger Zeit angeboten, d. h. ISDN-Nutzer können untereinander im Arcor-Netz kostenfrei telefonieren.

Abgesehen von Telefonie-Produkten bietet Arcor den Kunden Video on demand an. Das Angebot von Internet-Fernsehen ist nach Unternehmensangaben zur Jahresmitte 2007 geplant. Zu diesem Zweck baut das Unternehmen die Datenübertragungsnetze (ADSL2+) im Hinblick auf das Gewährleisten höherer Datenübertragungsraten (16 Mbit/s) aus. Betrachtet man die Entwicklung der Investitionen, so belegen Unternehmensdaten, dass diese zwischen 2004 und 2005 um 140 % zugenommen haben. Allerdings schätzt der Vorstandsvorsitzende Harald Stöver das aktuelle Vermarktungspotenzial von Fernsehen über eine VDSL-Leitung noch als gering ein. Erst wenn die Haushalte zwei hochauflösende Fernsehgeräte besäßen, würden Übertragungsgeschwindigkeiten von 50 Mbit/s notwendig. Auch mit Übertragungsraten von 16 Mbit/s können Bewegtbilder in Kabel-TV-Qualität bereitgestellt werden.

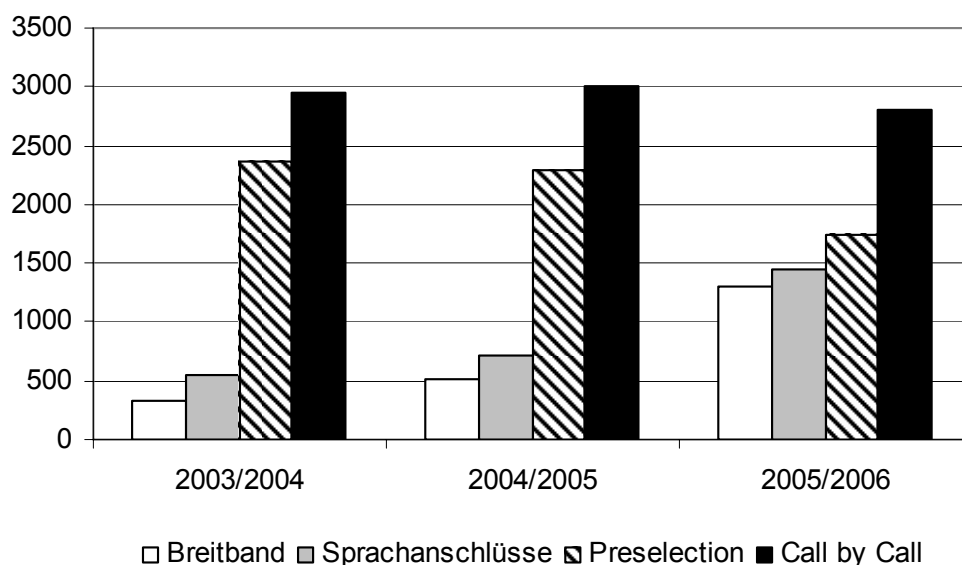
Arcor bietet Produktbündel aus DSL-Anschluss, Telefonie und einem weiteren Medienprodukt zu einer Flatrate an.

- DSL-Anschluss (16 Mbit/s), Telefonanschluss und Telefonie zu einer Flatrate für 52,82 €/Monat
- DSL-Anschluss (1 Mbit/s), Telefonanschluss und Telefonie zu einer Flatrate für 29,90 €/Monat
- Videos on demand können zu einem Preis von 1,49 €/Stück und für 24 Stunden von den Kunden erworben werden.

Wie bei DT AG können wegen der Bündeltarife für den VoIP-Markt keine Schlüsse hinsichtlich der Entwicklung von VoIP aus diesen Informationen gezogen werden.

Arcor hat im Geschäftsjahr 2005/2006 erstmalig einen Nettogewinn nach Steuern erwirtschaftet. Dies mag mit der strategischen Ausrichtung des Unternehmens zusammenhängen. Während das ursprüngliche Kerngeschäftsfeld die Vermarktung analoger und ISDN-Sprachanschlüsse beinhaltete, avancierte in den letzten Jahren die Vermarktung von Datenübertragungsanschlüssen zu einem weiteren Kerngeschäftsfeld des Unternehmens. Folgende Daten belegen dies: Während die Anzahl der Sprachanschlüsse zwischen 2004 und 2005 um ca. 130 % zugelegt hat, ist die Anzahl der DSL-Anschlüsse im gleichen Zeitraum um etwas mehr als 220 % gestiegen (vgl. Abbildung 22).

Abbildung 21: Entwicklung der Kundenzahlen von Arcor in Tsd.



Quelle: Unternehmensangaben

Monatlich werden nach Unternehmensangaben 90.000 DSL-Kunden hinzugewonnen. Diese Daten spiegeln sich in der Umsatzentwicklung wider. Der Anstieg betrug hier zwischen 2004 und 2005 19,8 %. Arcor ist gemessen am Umsatz der größte Wettbewerber der DT AG in Deutschland. Bemerkenswert im Zusammenhang mit der Entwicklung des Telefonmarktes ist, dass sowohl die Kundenzahl bei Call-by-Call-Telefonaten abnimmt, als auch bei den Preselection-Angeboten.

Die künftige Strategie von Arcor besteht in der weiterhin intensiven Vermarktung von DSL-Anschlüssen. Zu diesem Zweck will das Unternehmen unter bestimmten Bedingungen ein eigenes Hochgeschwindigkeitsnetz aufbauen und damit breitbandige Internetanschlüsse auch in Städten mit 20.000 bis 30.000 Einwohnern anbieten. Allerdings ist nicht geplant, ein eigenes VDSL-Netz zu errichten. Hier drängt Arcor darauf, dass die Bundesnetzagentur und das Bundeswirtschaftsministerium davon Abstand nehmen, dem Wettbewerber DT AG das Zugeständnis „zeitweiser Regulierungsferien“ hinsichtlich des VDSL-Netzes zu machen.⁸⁶ Arcor plädiert dafür, den Wettbewerbern der DT AG der Netzzugang bzw. der Zugang zu den Leerrohren der DT AG einzuräumen, damit die Wirtschaftlichkeit von Netzbauinvestitionen sichergestellt seien.

Arcor wird zur Zeit als Kaufziel auf dem internationalen Markt gehandelt. Sowohl die spanische Telefónica als auch die France Télécom und Finanzinvestoren wie Apax

⁸⁶ Nachdem die Novelle des TKG aus dem Jahr 2004 Ende November 2006 vom Bundestag verabschiedet wurde und damit der DT AG „Regulierungsferien“ für einen befristeten Zeitraum zugestanden werden, wird der Bundesrat Mitte Dezember 2006 darüber entscheiden. Die EU-Kommission droht mit rechtlichem Vorgehen gegen die geplante Novelle des deutschen TKG.

Partners (Eigentümer von Versatel) und Pamira (Eigentümer von debitel) zeigen Interesse am Kauf von Arcor. Auf der anderen Seite steht zur Debatte, dass Arcor und mit der Muttergesellschaft Vodafone⁸⁷ verschmolzen werde.

4.3 Zusammenfassung

Die Marktanalyse hat gezeigt, dass der VoIP-Markt nach wie vor im Wachstum begriffen ist. Die Marktstruktur ist sowohl durch unterschiedliche Anbietertypen als auch VoIP-Geschäftsmodelle gekennzeichnet. Neben Peer-to-Peer-Anbietern betätigen sich sowohl ITSP als auch ISP, integrierte Telekommunikationsunternehmen sowie TV-Kabelunternehmen auf dem Markt. Die Geschäftsmodelle der Anbieter unterscheiden sich grundsätzlich erstens darin, ob VoIP mit Verbindungsleistung in PSTN und mobile Funknetze angeboten wird oder ob ausschließlich Telefonate zwischen Internetnutzern angeboten werden, und zweitens darin, ob VoIP explizit als stand alone-Produkt vermarktet wird oder als Bestandteil eines Produktbündels nur implizit vermarktet wird. Generell ist eine Tendenz zum Angebot der Produkte zu Flatrates beobachtbar. Abgesehen von der Beschreibung der gegenwärtigen Marktsituation werden in der Studie zukunftsgerichtete Strategien der Unternehmen dargestellt. Über alle Anbietertypen hinweg sollen künftig neben VoIP weitere Produkte angeboten werden bzw. werden bereits angeboten. Diese Strategie der Diversifizierung lässt die Aussage zu, dass das bisherige Geschäftsmodell der ITSP keinen Bestand haben wird, wenngleich gerade in dieser Kategorie der Unternehmen die meisten Marktzutritte auf dem deutschen VoIP-Markt in den vergangenen zwei Jahren zu verzeichnen waren. Die ISP erhalten hingegen Rückenwind durch die Regulierungsverfügung zum entbündelten Bitstromzugang vom 13.09.2006. Aber auch diese Gruppe von Unternehmen wird VoIP eher als add on-Produkt, denn als stand alone-Produkt vermarkten. Aus diesen Entwicklungen ergibt sich für die integrierten Telekommunikationsunternehmen Handlungsdruck. Die DT AG bietet VoIP erst seit Ende 2005 explizit an, aber nur in Verbindung mit dem DSL- und PSTN-Anschluss und weiteren Produkten. Diese Entwicklungen deuten darauf hin, dass auch die integrierten Telekommunikationsanbieter, deren Festnetzumsätze unter Druck stehen, die veränderten Charakteristika der Telefonie bzw. von VoIP als add on-Produkt wahrnehmen.

⁸⁷ Die Gesellschafter von Arcor sind: Vodafone Group Plc (73,65%), Deutsche Bahn AG (18,17%) und Deutsche Bank AG (8,18%).

5 Ausblick

Nachdem gezeigt wurde, dass sowohl die technischen als auch die qualitativen Mängel, mit denen VoIP vormals behaftet war, überwiegen ausgeräumt werden konnten, und der VoIP-Anbietermarkt nach wie vor im Wachstum begriffen ist, stellt sich abschließend die Frage, welche Anreize private Endverbraucher verspüren, VoIP zu nutzen.

Verschiedene Argumente für den Wechsel von der PST zu VoIP lassen sich benennen. Die hier zur Vereinfachung getroffene Annahme ist, dass der private Endnutzer seinen klassischen Telefonanschluss tatsächlich aufgeben will und somit eine echte Substitution durch VoIP beabsichtigt. Das Hauptargument für den Wechsel zu VoIP ist die Senkung der Telefonkosten, da davon auszugehen ist, dass die Wirtschaftssubjekte ihren individuellen Nutzen über das verfügbare Einkommen maximieren. Verschiedene Kostenkategorien sind zu unterscheiden:

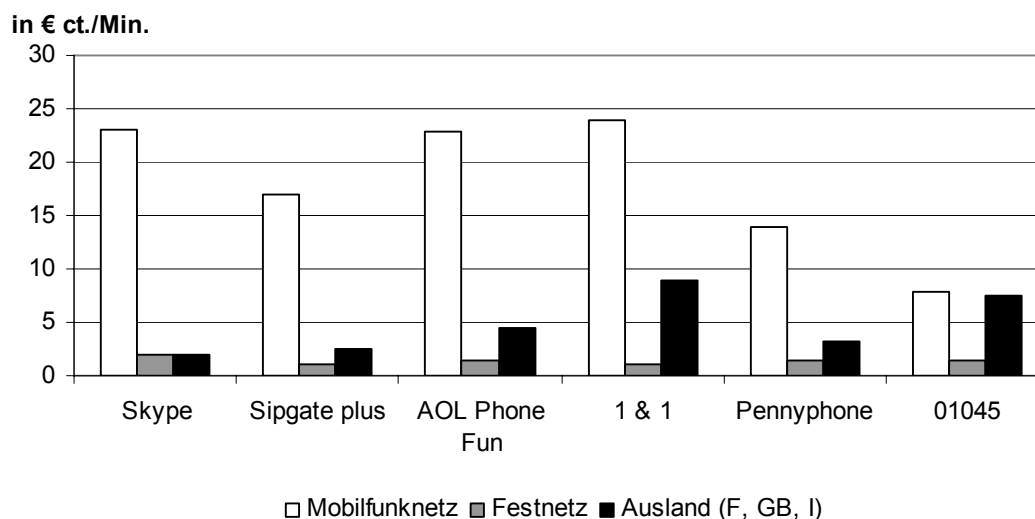
- Laufende Kosten aus den Telefongesprächen
- Einrichtungskosten wie Zeitaufwand, Hard- und Software

In das Nutzerkalkül müssen zudem die Wechselkosten einbezogen werden. Diese werden zwar dadurch gering gehalten, dass die Portabilität der Rufnummern überwiegend sichergestellt ist und dass künftig der DSL-Zugang unabhängig vom Telefonanschluss erworben werden kann, dennoch verbleibt ein Aufwand, von der bekannten Telefonie auf ein neues Produkt zu wechseln. Dieser Aufwand besteht in der Informationssammlung, dem Verständnis der Funktionalitäten sowie der Implementierung.

Der folgende Tarifvergleich zwischen den verschiedenen Anbietern von Telefonie zeigt, dass im Bereich der Gespräche in die Mobilfunknetze auch nach der Senkung der Terminierungsentgelte durch die Bundesnetzagentur im November 2006 Call-by-Call-Anbieter wie „01045“ und „Pennyphone“ Telefonie günstigster vermarkten als VoIP-Anbieter wie Skype, Sipgate mit dem Tarif Sipgate Plus etc. (vgl. Abbildung 23). Während VoIP-Anbieter zwischen 20 und 24,9 ct./Min. für Gespräche in die Mobilfunknetze von den Endverbrauchern verlangen und Festnetzanbieter zwischen 19 und 25 ct./Min., liegen die Tarife der Call-by-Call-Anbieter zwischen 9,5 und 14 ct./Min.⁸⁸

⁸⁸ Vgl. Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 13.11.2006: Gespräche in die Mobilfunknetze werden billiger, o. S.

Abbildung 22: Tarifvergleich verschiedener Telefonanbieter (Stand: 30. 11. 2006)



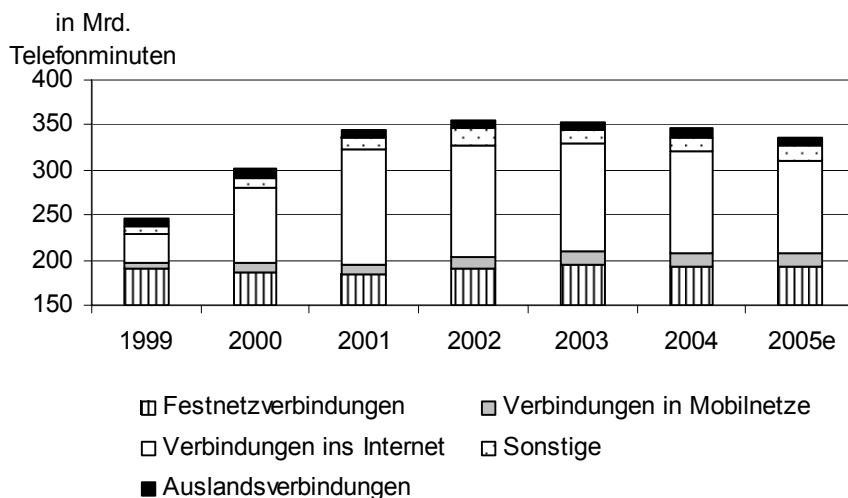
Quelle: Eigene Recherchen

Auch im Bereich der Festnetztelefonie ist ein Kostenvorteil von VoIP- gegenüber Call-by-Call-Angeboten nicht feststellbar. Während die Call-by-Call-Anbieter „01045“ und Pennyphone für die Telefonie im Festnetz 1,39 € ct./Min. berechnen, liegen nur Sipgate und 1 & 1 mit 1 € ct./ Min. unter diesem Tarif. Skype und AOL liegen leicht oberhalb.

Bei der Telefonie ins Ausland hat der VoIP-Nutzer demgegenüber nach wie vor i. d. R. einen Kostenvorteil. Skype und Sipgate verlangen 2 bzw. 2,5 € ct./Min. für Telefonate ins Ausland. Der günstigste Call-by-Call-Anbieter erhält demgegenüber von seinem Kunden 3,2 € ct./ Minute für die Dienstleistung. Allein in diesem Bereich der Telefonie kann zusammenfassend ein Kostenvorteil von VoIP ausgemacht werden.

Die Betrachtung des Telefonverkehrs unterteilt nach Inlandsfestnetzgesprächen, Mobilfunkgesprächen und Auslandsgesprächen zeigt, dass nur etwa 3 % der aus dem Festnetz abgehenden Telefonminuten im Jahr 2005 ins Ausland terminiert wurden, d. h. von insgesamt 337 Mrd. Minuten nur rund 10 Mrd. Minuten (vgl. Abbildung 24).

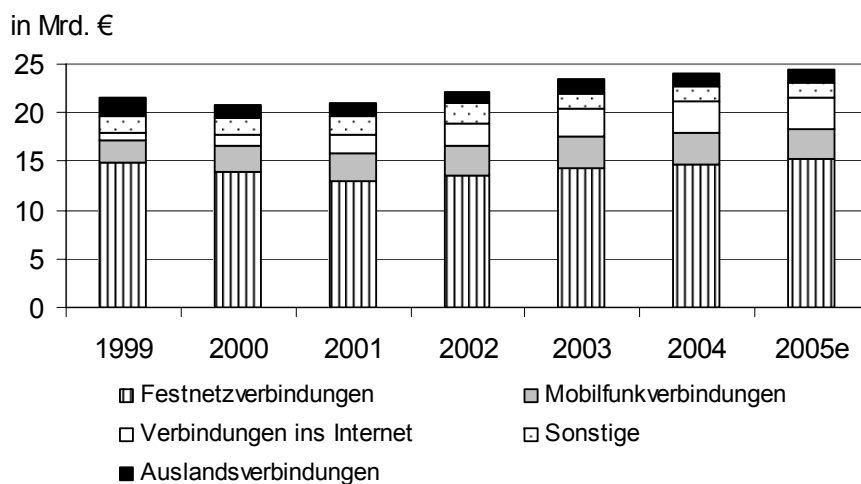
Abbildung 23: Entwicklung des Festnetzverkehrsvolumens in einzelnen Segmenten



Quelle: Bundesnetzagentur (Dezember 2005): Tätigkeitsbericht 2004/ 2005, Bonn, S. 369.

Unter der Annahme, dass VoIP-Nutzer insbesondere den Kostenvorteil der VoIP-Anbieter im Bereich der Telefonie ins Ausland nutzen, bedeutet dies, dass die VoIP-Umsätze der Anbieter sich auf einen Teil des Bereichs der über die Jahre relativ stabilen Telefonminuten ins Ausland beschränken.

Abbildung 24: Entwicklung der Festnetzumsatzerlöse nach Segmenten in Mrd. €



Quelle: Bundesnetzagentur (Dezember 2005): Tätigkeitsbericht 2004/ 2005, Bonn, S. 364.

Betrachtet man die Umsatzerlöse, die die Unternehmen mit den verschiedenen Segmenten erwirtschaften konnten, so zeigt sich, dass der Anteil der Umsatzerlöse aus Auslandsverbindungen an den gesamten Umsatzerlösen im Jahr 2005 bei ca. 5,2 % lag.⁸⁹ Dies entsprach 1,26 Mrd. €. (vgl. Abbildung 25). Den Löwenanteil an den Umsatzerlösen haben nach wie vor die Entgelte aus den Orts-, Nah- und Fernverbindungen sowie aus fixen Entgelten mit mehr als 62 % (15,2 Mrd. €). Vor diesem Hintergrund scheint die Vermarktung von VoIP als Substitut zur PST durch ITSP im privaten Endkundenmarkt auf tönernen Füßen zu stehen. Die VoIP-Anbieter, die VoIP gemeinsam mit DSL-Anschlüssen und anderen Diensten vermarkten, setzen demgegenüber auf zur Zeit sicherere Geschäftsfelder.

Abgesehen von den Verbindungsentgelten erhalten die VoIP-Anbieter einen Teil der Terminierungsentgelte von den Netzbetreibern, deren Kunden VoIP-Kunden aus dem PSTN- oder den Mobilfunknetzen anrufen. Der gegenwärtige Regulierungsrahmen, der hinsichtlich der Zusammenschaltungsentgelte noch nicht an die IP-basierte Technik angepasst wurde, bietet hier Arbitragemöglichkeiten für (potenzielle) VoIP-Anbieter und dürfte einen kleinen Erklärungsbeitrag für die Entwicklung des VoIP-Anbietermarktes leisten.

Zusammenfassend wurde gezeigt, dass für den privaten Endverbraucher der Anreiz, den PSTN-Anschluss aufzugeben und vollständig zu VoIP zu wechseln, zur Zeit gering ist, da sich der Preisvorteil ausschließlich auf Auslandsgespräche bezieht und dem Preisvorteil zudem Wechselkosten gegenüberstehen. Vor diesem Hintergrund sind die Ergebnisse der Marktanalyse, die eine Anbieterzunahme, die Erhöhung der VoIP-Telefonminuten sowie der Kundenzahlen konstatieren, so zu interpretieren, dass der private Endverbraucher weiterhin sowohl VoIP als auch die PSTN-Telefonie nutzen wird.

⁸⁹ Die Bundesnetzagentur weist darauf hin, dass die Umsatzangaben die Umsatzerlöse der Netzbetreiber mit Endkunden und Wiederverkäufern sowie ISP ohne eigenes Anschlussnetz umfassen. Im Internet-Segment sind die Umsätze identisch mit Endkundenmärkten. Vgl. Bundesnetzagentur (Dezember 2005): Tätigkeitsbericht, Bonn, S. 364, FN 60.

Literatur

- Berson, T. (2005): Skype Security Evaluation, Anagram Laboratories, 18.10.2005 oder <http://www.skype.com/security/files/2005-031%20security%20evaluation.pdf>.
- Blankart, Ch. B., G. Knieps und P. Zenhäusern (2006): Regulation of New Markets in Telecommunications? – Market dynamics and shrinking monopolistic bottlenecks, Discussion Paper no. 112, Institut für Verkehrswissenschaften und Regionalpolitik an der Universität Freiburg im Breisgau.
- Brinkmann, M. und D. Ilic (2006): Technische und ökonomische Aspekte des VDSL-Ausbaus – Glasfaser als Alternative auf der (vor-)letzten Meile, wik Diskussionsbeiträge Nr. 281.
- Büllingen, F. et al. (2006): Potenziale alternativer Techniken zur bedarfsgerechten Versorgung mit Breitbandzugängen – Studie im Auftrag des BMWi, WIK, Bad Honnef.
- Büllingen, F. und D. Rätz (2005): VoIP – Marktentwicklungen und regulatorische Herausforderungen, in: wik Diskussionsbeiträge Nr. 264, WIK, Bad Honnef.
- Bundesnetzagentur (2005): Eckpunkte der regulatorischen Behandlung von Voice over IP (VoIP) vom 09.09.2005, www.bundesnetzagentur.de.
- Bundesnetzagentur (2005): Übergangslösung zur Umsetzung gesetzlicher Maßnahmen zur Überwachung der Telekommunikation bei VoIP, Mainz.
- Bundesnetzagentur (Dezember 2005): Tätigkeitsbericht 2004/2005, Bonn.
- Bundesnetzagentur (2006): Jahresbericht 2005, Bonn.
- Cawley, R. A. (1996): Internet Economics and Telecommunications Regulation – Beyond Telephones and the Television lies in the PC (and live broadcast), Commission of the European Communities, DG XIII.
- Dame, A., J. H. Guettler et al. (2003): Regulatory implications of the introduction of next generation networks and other new developments in electronic communications, o. O.
- Deloitte (2006): Auswirkungen von Voice over IP auf den deutschen Telekommunikationsmarkt, Stuttgart.
- DeStatis (Februar 2006): Informationstechnologie in Unternehmen und privaten Haushalten 2005, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.
- Engel, Ch. (2005): Voice over IP – Wettbewerbspolitik und Marktrecht, Preprint of the Max Planck Institute on Collective Goods, No. 26, Bonn,
- Europäische Kommission (2006): Implementation Report.
- Europäische Kommission: Broadband Access in the EU: situation at 01.01.2005, o. O.
- Forschungsgruppe Wahlen Online (11.01.2006): Internet-Strukturdaten – Repräsentative Umfrage – IV. Quartal 2005, Mannheim.
- Frankfurter Allgemeine Zeitung (13.11.2006): Gespräche in die Mobilfunknetze werden billiger, o. S.
- Frühbrodt, L. (2006): Telekom will mit Reichweite überzeugen, in Die Welt vom 21.01.2006.

- Gabelmann, A. und W. Groß (2003): Telekommunikation in einem dynamischen Markt, in: Knieps, G. und G. Brunekreeft (2003): Zwischen Regulierung und Wettbewerb – Netzsektoren in Deutschland, S. 85 - 130.
- Gerpott, T. J. (2006): Ein Stellvertretergefecht, in: Technology Review vom 23. 03.2006, S. 1.
- heise online am 20.04.2006: <http://www.heise.de/newsticker/result.xhtml?url=/newsticker/meldung/72150>.
- Knieps, G. (2002): Preisregulierung auf liberalisierten Telekommunikationsmärkten, überarbeitete Fassung des Vortrags auf der Tagung „Das neue TKG“, Institut für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik, Freiburg im Breisgau.
- Knieps, G. und G. Brunekreeft (2003): Zwischen Regulierung und Wettbewerb –Netzsektoren in Deutschland, Heidelberg.
- Kraft, W. (2006): VDSL – aber schnell! – Überbautechnik ermöglicht den verzögerungsfreien und preisgünstigen Ausbau der TK-Netze, in: Net, Nr. 3, S. 28 ff.
- Kuhlenkampff, G. (2000): Der Markt für Internet Telefonie – Rahmenbedingungen, Unternehmensstrategien und Marktentwicklung, in: wik Diskussionsbeiträge Nr. 206, WIK, Bad Honnef.
- Lutz, A. (2002): Technologische, organisatorische und wirtschaftliche Konzeption für die Sprach-Daten-Integration auf der Basis von Voice over IP, Technische Universität Ilmenau.
- Mager, R. (2004): IP-Telefonie - Marktpotenziale, Strategien und Auswirkungen, Berlin, Offenbach.
- Meinberg, R. und O. Grabe (2004): Voice over IP – IP basierter Sprachdienst vor dem Hintergrund des novellierten TKG, in: Kommunikation und Recht, Heft 9, S. 409-417.
- Mitteilung der EU-Kommission vom 10.01.98 über den Status der Sprachübermittlung im Internet nach Maßgabe des Gemeinschaftsrechts und insbesondere die Richtlinie 90/388/EWG (vgl. Abl. EG 98/C 6/04, S. 4).
- Monopolkommission (2005): Wettbewerbsentwicklungen bei der Telekommunikation 2005: Dynamik unter neuen Rahmenbedingungen – Sondergutachten der Monopolkommission, Bonn.
- Monopolkommission (2006): 16. Hauptgutachten der Monopolkommission vom 25.08.2006, Bundestagsdrucksache 16/2460.
- Nieschlag, R. et al. (2002): Marketing, Berlin, Duncker & Humblot.
- Porter, M. E. (1992): Wettbewerbsstrategien – Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten, 7. Auflage, Frankfurt.
- Pressemeldung vom 28. April 2006 sowie heise online: [http://www.heise.de/newsticker /result.xhtml?url=/newsticker/meldung/72530&words](http://www.heise.de/newsticker/result.xhtml?url=/newsticker/meldung/72530&words).
- Rakel, D. (2001): Voice over Internet Protocol (VoIP), BTU Cottbus.
- Reeding, V. (2005): Der europäische Rechtsrahmen für die elektronischen Kommunikationsmärkte – eine Zwischenbilanz, Rede am 30.06.2005 in Bonn (Speech/05/4122).
- Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (2005): Jahresbericht 2004, Bonn.

- Richtlinie 2002/22/EG vom 7. März 2002 über den Universaldienst und Nutzerrechte bei elektronischen Kommunikationsnetzen und -diensten (Universaldienstrichtlinie); Abl. L 108.
- Richtlinie 90/388/EWG vom 28.06.1990 über den Wettbewerb auf dem Markt für Telekommunikationsdienste; Abl. L 192 vom 24.07.1990 S. 10 – 16.
- Richtlinie 2002/58/EG vom 12.07.2002 über die Verarbeitung personenbezogener Daten und den Schutz der Privatsphäre in der elektronischen Kommunikation (Datenschutzrichtlinie für elektronische Kommunikation), in: Abl. L 201/ 37 vom 31.07.2002.
- Schemberg, A. und M. Linten (2004): Voice over IP, IP- und Internet-Telefonie, Galileo Computing, o. O.
- Schmidt, F. (2005): The T-Com Strategy for Next Generation Network Evolution, Vortrag auf einem Kongress des WIK am 05.12.2005.
- Schmidt, H. (2005): Die Menschen sollen kostenlos telefonieren, in: FAZ.Net vom 11.04.05.
- Schmidt, H. und J. Winkelhage (2005): Revolution im Festnetzgeschäft, in: FAZ vom 17.12.2005.
- Schöbel, A. (2006): Internationaler Vergleich der Sektorperformance in der Telekommunikation und ihre Bestimmungsgründe, WIK Diskussionspapier (zunächst: wik Newsletter 62 (März 2006)).
- Seah, S. (2003): A Global Showcase: The Future of IP Networks in Asia, <http://www.carriersworld.com/03/23/2003>.
- Stahlknecht, P. und U. Hasenkamp (1999): Einführung in die Wirtschaftsinformatik, Berlin.
- Telekommunikations-Überwachungsverordnung – TKÜV vom 22. Januar 2002, in: (BGBl. I S. 458), geändert durch die Erste Verordnung zur Änderung der Telekommunikations-Überwachungsverordnung vom 16.08.2002 (BGBl. I S. 3317).
- Tintelnot, C. (1999): Einführung in das Innovationsmanagement, in: C. Tintelnot, D. Meißner und I. Steinmeier (Hrsg.): Innovationsmanagement, Berlin, S. 1-12.
- TK-News aktuell 53/06 vom 24.11.2006.
- Wilms, S. (2006): VoIP - Telefonieren über das Internet, Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung, hessen-media Band 56, Wiesbaden.
- <http://www.adckrone.com/de-de/>
- www.bitkom.org/de/presse/30739_34501.aspx.
- www.heise.de
- www.itu.int/md/T01-SG16-021015-TD-GEN-0013/e.
- www.netzwelt.de
- www.oecd.org
- www.oecd.org/dataoecd/52/33/1914445.pdf.
- www.portel.de
- www.regtp.de/reg_tele/start/fs_05.html

Als "Diskussionsbeiträge" des Wissenschaftlichen Instituts für Infrastruktur und Kommunikationsdienste sind zuletzt erschienen:

- Nr. 205: Hilke Smit:
Die Anwendung der GATS-Prinzipien auf dem Postsektor und Auswirkungen auf die nationale Regulierung, Juni 2000
- Nr. 206: Gabriele Kulenkampff:
Der Markt für Internet Telefonie - Rahmenbedingungen, Unternehmensstrategien und Marktentwicklung, Juni 2000
- Nr. 207: Ulrike Schimmel:
Ergebnisse und Perspektiven der Telekommunikationsliberalisierung in Australien, August 2000
- Nr. 208: Franz Büllingen, Martin Wörter:
Entwicklungsperspektiven, Unternehmensstrategien und Anwendungsfelder im Mobile Commerce, November 2000
- Nr. 209: Wolfgang Kiesewetter:
Wettbewerb auf dem britischen Mobilfunkmarkt, November 2000
- Nr. 210: Hasan Alkas:
Entwicklungen und regulierungspolitische Auswirkungen der Fix-Mobil Integration, Dezember 2000
- Nr. 211: Annette Hillebrand:
Zwischen Rundfunk und Telekommunikation: Entwicklungsperspektiven und regulatorische Implikationen von Webcasting, Dezember 2000
- Nr. 212: Hilke Smit:
Regulierung und Wettbewerbsentwicklung auf dem neuseeländischen Postmarkt, Dezember 2000
- Nr. 213: Lorenz Nett:
Das Problem unvollständiger Information für eine effiziente Regulierung, Januar 2001
- Nr. 214: Sonia Strube:
Der digitale Rundfunk - Stand der Einführung und regulatorische Problemfelder bei der Rundfunkübertragung, Januar 2001
- Nr. 215: Astrid Höckels:
Alternative Formen des entbündelten Zugangs zur Teilnehmeranschlussleitung, Januar 2001
- Nr. 216: Dieter Elixmann, Gabriele Kulenkampff, Ulrike Schimmel, Rolf Schwab:
Internationaler Vergleich der TK-Märkte in ausgewählten Ländern - ein Liberalisierungs-, Wettbewerbs- und Wachstumsindex, Februar 2001
- Nr. 217: Ingo Vogelsang:
Die räumliche Preisdifferenzierung im Sprachtelefondienst - wettbewerbs- und regulierungspolitische Implikationen, Februar 2001
- Nr. 218: Annette Hillebrand, Franz Büllingen:
Internet-Governance - Politiken und Folgen der institutionellen Neuordnung der Domainverwaltung durch ICANN, April 2001
- Nr. 219: Hasan Alkas:
Preisbündelung auf Telekommunikationsmärkten aus regulierungsökonomischer Sicht, April 2001
- Nr. 220: Dieter Elixmann, Martin Wörter:
Strategien der Internationalisierung im Telekommunikationsmarkt, Mai 2001
- Nr. 221: Dieter Elixmann, Anette Metzler:
Marktstruktur und Wettbewerb auf dem Markt für Internet-Zugangsdienste, Juni 2001
- Nr. 222: Franz Büllingen, Peter Stamm:
Mobiles Internet - Konvergenz von Mobilfunk und Multimedia, Juni 2001
- Nr. 223: Lorenz Nett:
Marktorientierte Allokationsverfahren bei Nummern, Juli 2001
- Nr. 224: Dieter Elixmann:
Der Markt für Übertragungskapazität in Nordamerika und Europa, Juli 2001
- Nr. 225: Antonia Niederprüm:
Quersubventionierung und Wettbewerb im Postmarkt, Juli 2001

- Nr. 226: Ingo Vogelsang
unter Mitarbeit von Ralph-Georg Wöhl
Ermittlung der Zusammenschaltungs-
entgelte auf Basis der in Anspruch ge-
nommenen Netzkapazität, August 2001
- Nr. 227: Dieter Elixmann, Ulrike Schimmel,
Rolf Schwab:
Liberalisierung, Wettbewerb und
Wachstum auf europäischen TK-Märk-
ten, Oktober 2001
- Nr. 228: Astrid Höckels:
Internationaler Vergleich der Wettbe-
werbsentwicklung im Local Loop,
Dezember 2001
- Nr. 229: Anette Metzler:
Preispolitik und Möglichkeiten der Um-
satzgenerierung von Internet Service
Providern, Dezember 2001
- Nr. 230: Karl-Heinz Neumann:
Volkswirtschaftliche Bedeutung von
Resale, Januar 2002
- Nr. 231: Ingo Vogelsang:
Theorie und Praxis des Resale-Prinzips
in der amerikanischen Telekommunika-
tionsregulierung, Januar 2002
- Nr. 232: Ulrich Stumpf:
Prospects for Improving Competition in
Mobile Roaming, März 2002
- Nr. 233: Wolfgang Kiesewetter:
Mobile Virtual Network Operators –
Ökonomische Perspektiven und regu-
latorische Probleme, März 2002
- Nr. 234: Hasan Alkas:
Die Neue Investitionstheorie der Real-
optionen und ihre Auswirkungen auf die
Regulierung im Telekommunikations-
sektor, März 2002
- Nr. 235: Karl-Heinz Neumann:
Resale im deutschen Festnetz,
Mai 2002
- Nr. 236: Wolfgang Kiesewetter, Lorenz Nett und
Ulrich Stumpf:
Regulierung und Wettbewerb auf euro-
päischen Mobilfunkmärkten, Juni 2002
- Nr. 237: Hilke Smit:
Auswirkungen des e-Commerce auf
den Postmarkt, Juni 2002
- Nr. 238: Hilke Smit:
Reform des UPU-Endvergütungssys-
tems in sich wandelnden Postmärkten,
Juni 2002
- Nr. 239: Peter Stamm, Franz Büllingen:
Kabelfernsehen im Wettbewerb der
Plattformen für Rundfunkübertragung -
Eine Abschätzung der Substitutions-
potenziale, November 2002
- Nr. 240: Dieter Elixmann, Cornelia Stappen
unter Mitarbeit von Anette Metzler:
Regulierungs- und wettbewerbspoliti-
sche Aspekte von Billing- und Abrech-
nungsprozessen im Festnetz, Januar
2003
- Nr. 241: Lorenz Nett, Ulrich Stumpf
unter Mitarbeit von Ulrich Ellinghaus,
Joachim Scherer, Sonia Strube Mar-
tins, Ingo Vogelsang:
Eckpunkte zur Ausgestaltung eines
möglichen Handels mit Frequenzen,
Februar 2003
- Nr. 242: Christin-Isabel Gries:
Die Entwicklung der Nachfrage nach
breitbandigem Internet-Zugang, April
2003
- Nr. 243: Wolfgang Briglauer:
Generisches Referenzmodell für die
Analyse relevanter Kommunikations-
märkte – Wettbewerbsökonomische
Grundfragen, Mai 2003
- Nr. 244: Peter Stamm, Martin Wörter:
Mobile Portale – Merkmale, Marktstruk-
tur und Unternehmensstrategien, Juli
2003
- Nr. 245: Franz Büllingen, Annette Hillebrand:
Sicherstellung der Überwachbarkeit der
Telekommunikation: Ein Vergleich der
Regelungen in den G7-Staaten, Juli
2003
- Nr. 246: Franz Büllingen, Annette Hillebrand:
Gesundheitliche und ökologische As-
pekte mobiler Telekommunikation –
Wissenschaftlicher Diskurs, Regulie-
rung und öffentliche Debatte, Juli 2003

- Nr. 247: Anette Metzler, Cornelia Stappen unter Mitarbeit von Dieter Elixmann:
Aktuelle Marktstruktur der Anbieter von TK-Diensten im Festnetz sowie Faktoren für den Erfolg von Geschäftsmodellen, September 2003
- Nr. 248: Dieter Elixmann, Ulrike Schimmel with contributions of Anette Metzler:
"Next Generation Networks" and Challenges for Future Regulatory Policy, November 2003
- Nr. 249: Martin O. Wengler, Ralf G. Schäfer:
Substitutionsbeziehungen zwischen Festnetz und Mobilfunk: Empirische Evidenz für Deutschland und ein Survey internationaler Studien, Dezember 2003
- Nr. 250: Ralf G. Schäfer:
Das Verhalten der Nachfrager im deutschen Telekommunikationsmarkt unter wettbewerblichen Aspekten, Dezember 2003
- Nr. 251: Dieter Elixmann, Anette Metzler, Ralf G. Schäfer:
Kapitalmarktinduzierte Veränderungen von Unternehmensstrategien und Marktstrukturen im TK-Markt, März 2004
- Nr. 252: Franz Büllingen, Christin-Isabel Gries, Peter Stamm:
Der Markt für Public Wireless LAN in Deutschland, Mai 2004
- Nr. 253: Dieter Elixmann, Annette Hillebrand, Ralf G. Schäfer, Martin O. Wengler:
Zusammenwachsen von Telefonie und Internet – Marktentwicklungen und Herausforderungen der Implementierung von ENUM, Juni 2004
- Nr. 254: Andreas Hense, Daniel Schäffner:
Regulatorische Aufgaben im Energiebereich – ein europäischer Vergleich, Juni 2004
- Nr. 255: Andreas Hense:
Qualitätsregulierung und wettbewerbspolitische Implikationen auf Postmärkten, September 2004
- Nr. 256: Peter Stamm:
Hybridnetze im Mobilfunk – technische Konzepte, Pilotprojekte und regulatorische Fragestellungen, Oktober 2004
- Nr. 257: Christin-Isabel Gries:
Entwicklung der DSL-Märkte im internationalen Vergleich, Oktober 2004
- Nr. 258: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Diana Rätz:
Alternative Streitbeilegung in der aktuellen EMVU-Debatte, November 2004
- Nr. 259: Daniel Schäffner:
Regulierungsökonomische Aspekte des informatorischen Unbundling im Energiebereich, Dezember 2004
- Nr. 260: Sonja Schölermann:
Das Produktangebot von Universaldienstleistern und deren Vergleichbarkeit, Dezember 2004
- Nr. 261: Franz Büllingen, Aurélia Gillet, Christin-Isabel Gries, Annette Hillebrand, Peter Stamm:
Stand und Perspektiven der Vorratsspeicherung im internationalen Vergleich, Februar 2005
- Nr. 262: Oliver Franz, Marcus Stronzik:
Benchmarking-Ansätze zum Vergleich der Effizienz von Energieunternehmen, Februar 2005
- Nr. 263: Andreas Hense:
Gasmarktregulierung in Europa: Ansätze, Erfahrungen und mögliche Implikationen für das deutsche Regulierungsmodell, März 2005
- Nr. 264: Franz Büllingen, Diana Rätz:
VoIP – Marktentwicklungen und regulatorische Herausforderungen, Mai 2005
- Nr. 265: Ralf G. Schäfer, Andrej Schöbel:
Stand der Backbone-Infrastruktur in Deutschland – Eine Markt- und Wettbewerbsanalyse, Juli 2005
- Nr. 266: Annette Hillebrand, Alexander Kohlstedt, Sonia Strube Martins:
Selbstregulierung bei Standardisierungsprozessen am Beispiel von Mobile Number Portability, Juli 2005
- Nr. 267: Oliver Franz, Daniel Schäffner, Bastian Trage:
Grundformen der Entgeltregulierung: Vor- und Nachteile von Price-Cap, Revenue-Cap und hybriden Ansätzen, August 2005

- Nr. 268: Andreas Hense, Marcus Stronzik:
Produktivitätsentwicklung der deutschen Strom- und Gasnetzbetreiber – Untersuchungsmethodik und empirische Ergebnisse, September 2005
- Nr. 269: Ingo Vogelsang:
Resale und konsistente Entgeltregulierung, Oktober 2005
- Nr. 270: Nicole Angenendt, Daniel Schäffner:
Regulierungsökonomische Aspekte des Unbundling bei Versorgungsunternehmen unter besonderer Berücksichtigung von Pacht- und Dienstleistungsmodellen, November 2005
- Nr. 271: Sonja Schölermann:
Vertikale Integration bei Postnetzbetreibern – Geschäftsstrategien und Wettbewerbsrisiken, Dezember 2005
- Nr. 272: Franz Büllingen, Annette Hillebrand, Peter Stamm:
Transaktionskosten der Nutzung des Internet durch Missbrauch (Spamming) und Regulierungsmöglichkeiten, Januar 2006
- Nr. 273: Gernot Müller, Daniel Schäffner, Marcus Stronzik, Matthias Wissner:
Indikatoren zur Messung von Qualität und Zuverlässigkeit in Strom- und Gasversorgungsnetzen, April 2006
- Nr. 274: J. Scott Marcus:
Interconnection in an NGN Environment, Mai 2006
- Nr. 275: Ralf G. Schäfer, Andrej Schöbel:
Incumbents und ihre Preisstrategien im Telefondienst – ein internationaler Vergleich, Juni 2006
- Nr. 276: Alex Kalevi Dieke, Sonja Schölermann:
Wettbewerbspolitische Bedeutung des Postleitzahlensystems, Juni 2006
- Nr. 277: Marcus Stronzik, Oliver Franz:
Berechnungen zum generellen X-Faktor für deutsche Strom- und Gasnetze: Produktivitäts- und Inputpreisdifferential, Juli 2006
- Nr. 278: Alexander Kohlstedt:
Neuere Theoriebeiträge zur Netzökonomie: Zweiseitige Märkte und On-net/Off-net-Tariffdifferenzierung, August 2006
- Nr. 279: Gernot Müller:
Zur Ökonomie von Trassenpreissystemen, August 2006
- Nr. 280: Franz Büllingen, Peter Stamm in Kooperation mit Prof. Dr.-Ing. Peter Vary, Helge E. Lüders und Marc Werner (RWTH Aachen):
Potenziale alternativer Techniken zur bedarfsgerechten Versorgung mit Breitbandzugängen, September 2006
- Nr. 281: Michael Brinkmann, Dragan Ilic:
Technische und ökonomische Aspekte des VDSL-Ausbaus, Glasfaser als Alternative auf der (vor-) letzten Meile, Oktober 2006
- Nr. 282: Franz Büllingen:
Mobile Enterprise-Solutions — Stand und Perspektiven mobiler Kommunikationlösungen in kleinen und mittleren Unternehmen, November 2006
- Nr. 283: Franz Büllingen, Peter Stamm
Triple Play im Mobilfunk: Mobiles Fernsehen über konvergente Hybridnetze, Dezember 2006
- Nr. 284: Mark Oelmann, Sonja Schölermann
Die Anwendbarkeit von Vergleichsmarktanalysen bei Regulierungsentscheidungen im Postsektor, Dezember 2006
- Nr. 285: Iris Bösch
VoIP im Privatkundenmarkt - Marktstrukturen und Geschäftsmodelle, Dezember 2006