OFCOM Federal office for communications
OFCOM Office fédéral de la communication
BAKOM Bundesamt für Kommunikation
UFCOM Ufficio federale delle comunicazioni
UFCOM Uffizi federal da communicaziuns

Konvergenz von Infrastruktur und Diensten der Fest- und Mobilkommunikation

Bericht über die Entwicklung der Technologien und Märkte sowie der sich dazu stellenden regulatorischen Fragen

Management summery

Die Technologie tritt in den Hintergrund

Es wird nicht mehr eine Anschlusstechnologie vorherrschen, wie dies jahrzehntelang mit der analogen Festnetzanschlusstechnologie der Fall war, sondern es wird technisch zu keiner Vorherrschaft einer bestimmten Anschlusstechnologie kommen. Die Infrastruktur der Zukunft wird vielmehr aus einer Mischung der verschiedenen, auf spezifische Bedürfnisse zugeschnittenen, Technologien bestehen.

Der Konsument wünscht eine effiziente, störungsfreie und kostengünstige Übertragung der Informationen

Neue Technologien im Bereich der Konvergenz zwischen Fest- und Mobilkommunikation müssen den Konsumenten erkennbare Vorteile bieten, um sich am Markt durchsetzen zu können. Obschon gewisse Mobilterminals zur Zeit möglicherweise als Lifestyle-Produkte verkauft werden mögen, besteht das Bedürfnis der Konsumenten letztlich in der Übertragung von Inhalten. Welche Technologie von welchem Anbieter eingesetzt wird, spielt dabei eine untergeordnete Rolle, solange die Übertragung effizient, störungsfrei und kostengünstig erfolgt.

Treffen neue Technologien nicht auf bestehende Bedürfnisse von Konsumenten, reichen in der Regel auch enorme Marketingaufwendungen nicht aus, um eine substantielle Marktdurchdringung zu erreichen.

Konzessionserteilung für neue Infrastrukturen und Dienste

Die bestehenden regulatorischen Rahmenbedingungen (FMG) erlauben dank ihrer Ausgestaltung als Rahmengesetz eine Konzessionierung der neuen Infrastrukturen und Dienste im Rahmen der Konvergenz.

Inhalt

1 Einführung 4

1.1 Ziel des Berichtes 4

1.2 Aufbau des Berichts 4

2 Technologische Konvergenz 5

2.1 Entwicklung der technologischen Konvergenz 5

2.2 Wesentliche Tendenzen 6

3 Wirtschaftliche Konvergenz 8

3.1 Marktlage 8

3.2 Mobilfunkmarkt 8

3.3 Festnetzmarkt 8

3.4 Qualität der Dienste 9

3.5 Bedürfnisse und Nachfrage der Konsumenten 10

3.6 Preisentwicklung 11

4 Regulatorische Fragen der Konvergenz 12

4.1 Grundversorgung und Konsumentenschutz 12

4.1.1 Die Pflichten der Grundversorgungskonzessionärin 12

4.1.2 Mobilfunk als Teil der Grundversorgung 12

4.1.3 Preisobergrenzen für Mobilfunk 13

4.1.4 Betreiberverträge 14

4.2 Wettbewerbspolitische Aspekte der Konvergenz 14

4.2.1 Diskriminierungsmöglichkeiten durch Mobilfunkanbieterinnen mittels Bündelung von Angeboten 14

4.2.2 Freie Wahl der Fernmeldedienstanbieterin 15

4.2.3 Nummernportabilität 15

4.2.4 Numerierung 15

4.3 Mobile Virtual Network Operators (MVNO) 16

5 Schlussfolgerungen 17

5.1 Technologische Konvergenz 17

5.2 Wirtschaftliche Konvergenz 17

5.3 Regulatorische Fragen der Konvergenz 18

5.3.1 Mobilfunk als Teil der Grundversorgung 18

5.3.2 Preisobergrenze für Mobilfunk 19

5.3.3 Bündelung der Angebote 19

5.3.4 Freie Wahl der Fernmeldediensteanbieterin 19

5.3.5 Nummernportabilität 19

6 Glossar 21

7 Abkürzungen 23

1 Einführung

1.1 Ziel des Berichtes

In den letzten Jahren hat das Wort „Konvergenz“ im Fernmeldewesen immer mehr an Bedeutung gewonnen und ist inzwischen zu einem festen Begriff für die unterschiedlichen technologischen, wirtschaftlichen und regulatorischen Entwicklungen geworden, die in diesen grossen, so breit gefächerten Bereich stattgefunden haben.

Ziel des vorliegenden Berichts ist es, dem Phänomen der Konvergenz zwischen Infrastrukturen und Diensten der festen und der mobilen Telekommunikation nachzugehen, seine Ausprägungen zu beschreiben, den Trend zu verifizieren und die damit verbundenen regulatorischen Fragen zu identifizieren und gegebenenfalls auch entsprechende Antwortansätze zu suchen.

Konvergenz wird als Trend im Zusammenhang mit der Telekommunikation in verschiedener Hinsicht ausgemacht. So wird etwa von einer Konvergenz der Technologien und Dienste zwischen Rundfunk und Telekommunikation gesprochen (vergl. Vernehmlassungsverfahren zum Entwurf für ein neues Radio- und Fernsehgesetz vom Dezember 2000).
Oder es wird auf die Konvergenz zwischen den Technologien und Anwendungen der Informatik und Telematik hingewiesen.

1.2 Aufbau des Berichts

Der Bericht wurde durch ein pluridisplizinäres Team im BAKOM erarbeitet. In Kapitel 2 wird auf die Technologische Konvergenz und in Kapitel 3 auf die Wirtschaftliche Konvergenz eingegangen. In Kapitel 4 werden die Regulatorischen Aspekte beleuchtet und in Kapitel 5 werden die Tendenzen auf die Konvergenz von Infrastruktur und Diensten der Fest- und Mobilkommunikation aufgezeigt.

Wir sind uns bewusst, dass die Entwicklung ständig weitergeht und hier nur eine Momentaufnahme des Phänomens Konvergenz zwischen Infrastrukturen und Diensten der festen und der mobilen Telekommunikation vorgelegt werden kann. Der Bericht soll jedoch gerade auch zur Vertiefung und Verbreiterung des Themas sowie zur Diskussion mit allen interessierten Kreisen einladen. Gerne freuen wir uns auch auf allfällige Reaktionen der Leserinnen und Leser bis zum **28. September 2001** an:

Bundesamt für Kommunikation
Projekt FMC
Zukunftstrasse 44
CH-2501 Biel/Bienne

oder

fmc@bakom.admin.ch.

2 Technologische Konvergenz

2.1 Entwicklung der technologischen Konvergenz

Hauptantrieb für die Weiterentwicklung der technologischen Konvergenz im Fernmeldewesen ist die Beschleunigung gewisser Technologien wie Mobilfunk oder die Verwendung des Internet Protokolls.

Die technologische Konvergenz ist in erster Linie darauf zurückzuführen, dass die Endgeräte des Fest- bzw. Mobilfunknetzes einem ähnlichen Verwendungszweck dienen. Auf der ersten Stufe können Betreiber dank des technischen Fortschritts gewisse ähnliche Funktionen zusammenlegen, die in beiden Netzen übertragen werden.

Tatsächlich haben sich das Mobilfunknetz und das Festnetz unabhängig voneinander weiterentwickelt, wobei das Mobilfunknetz in den letzten Jahren vom Kunden aus betrachtet erfolgreicher war. Die Übertragung über Funk bietet in der Tat einige Vorteile und Lösungsansätze für Probleme, die von der leitungsgebundenen Übertragung nicht gelöst werden konnten, oder nicht zu lösen sind. Mobilität, Platzeinsparung, leichter Zugang und Komfort sind nur einige Vorteile, die zu der Annahme führen, dass sich der Anschluss über Funk immer mehr durchsetzen und im Telekommunikationsbereich sogar allgegenwärtig sein wird, ohne hingegen die Festnetzanschlüsse, die immer breitbandiger werden, zu ersetzen.

Ohne jeden Zweifel hat sich GSM (Global System for Mobile Communication) insbesondere dank seiner weltweiten Gültigkeit als optimale technische Lösung für die Bedürfnisse des Mobilfunkmarktes durchgesetzt. Zunächst war dieser Standard in erster Linie für Sprachtelefondienste entwickelt worden, doch bieten GSM-Netze auch die Möglichkeit der Datenübertragung mit einer Datenrate von maximal 9.6 kBit/s. Diese Übertragungsgeschwindigkeit ist jedoch für die Entwicklung von angemessenen Datenübertragungsdiensten zu niedrig. Um diese Schwierigkeit zu überwinden, findet derzeit eine bedeutende technologische Entwicklung statt.

In Sicht sind neue Technologien wie GPRS (General Packet Radio Service), HSCSD (High Speed Circuit Switched Data) und EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution), mit denen Datenraten zwischen 57,6 und 384 kBit/s erreicht werden können.

Eine weitere bedeutende technische Entwicklung in der Telekommunikation ist die Verwirklichung der paketvermittelten Datenübertragung sowie des Internet Protokolls (IP), die es den Mobilfunknetzen ermöglichen werden, Datendienste mit hohen Übertragungsgeschwindigkeiten anzubieten und einen schnelleren Zugang zu IP-Netzen herzustellen. Somit können Mobilfunkbetreiber ebenfalls voll und ganz von der boomenden Entwicklung der Internet-Dienste profitieren.

Solange diese neuen leistungsfähigeren Mobilfunktechniken noch nicht einsatzfähig sind, verwenden Mobilfunkanbieter das Wireless Application Protocol (WAP) für den Zugriff auf das Internet über die bestehenden GSM-Netze.

Die Systeme "2.5G" HSCSD, GPRS und EDGE sowie das WAP sind nur Zwischenstufen bis zum Aufbau der Mobilfunknetze der dritten Generation, der International Mobile Telecommunications / Universal Mobile Telecommunications System (IMT2000/UMTS) Netze.

Die IMT2000/UMTS-Technologie sollte einerseits die Weiterentwicklung von mobilen Multimedia-Breitbanddiensten sichern und andererseits die Konvergenz von Fest-, Mobilfunk- und Satellitennetzen fördern, mit dem Ziel, unabhängig von Standort, Netz oder Endgerät auf die angebotenen Dienste zugreifen zu können. Die IMT2000/UMTS-Netze werden die paketvermittelte Datenübertragung und das IP-Protokoll verwenden und eine Datenrate - zumindest theoretisch – zu von bis 2 MBit/s erreichen.

Der Mobilfunk weist aber auch bei bestimmten Anwendungen einige Nachteile auf, insbesondere ist die Übertragungskapazität begrenzt und hängt von der Fortbewegungsgeschwindigkeit des Benutzers ab. Zudem bietet die Ergonomie, insbesondere Grösse des Bildschirms und der Energieverbrauch der Endgeräte bei der heutigen Batterietechnologie Probleme.

Im Festnetz stellen die Zugangsnetze für neue Mitbewerber und Anbieter von Anlagen neue Chancen dar. Tatsächlich würde der massive Einsatz von neuen Techniken wie xDSL (family of Digital Subscriber Line), WLL (Wireless Local Loop), FTTx (different Fiber deployment in the local loop), CATV (Cable TV), xEO(family of different Earth Orbit satellite) und PLC (Power Line Communication) kleinen Unternehmen und privaten Teilnehmern für den Hausgebrauch Zugang mit hohen Übertragungsgeschwindigkeiten verschaffen. Die Entbündelung des Anschlussnetzes (LLU: Local Loop Unbundling) ist ebenfalls ein aktuelles Thema, das bei den neuen Wettbewerbern auf wachsendes Interesse stösst. Sie erlaubt durch verschiedenen Anbieter im Wettbewerb den breiten Einsatz der DSL-Technologien.

Inzwischen stellt sich aufgrund des rapiden Anstiegs des Multimedia-Verkehrsaufkommens eine grundlegende Änderung der Architektur des Fernmeldenetzes als notwendig heraus. Folgende Faktoren werden auf die zukünftige Errichtung eines konvergenten Netzes einen Einfluss haben:

- Übertragungsraten und Breitbandkommunikation
- Kosten und Integration neuer Dienste, sowie die Geschwindigkeit, mit der sie eingeführt werden
- Gestaltung eines offenen Netzes.

Das Telefonnetz einerseits, das im wesentlichen aus einem leitungsvermittelten Übertragungsnetz besteht, und das Internet andererseits, das packetvermittelt ist und als Vermittlungsprotokoll das IP-Protokoll verwendet, haben sich bis heute unabhängig voneinander entwickelt. Aufgrund des wachsenden Verkehrsaufkommens im Internet dürfte in Zukunft ein integriertes Netz für Telefon- und Internet-Kommunikation entstehen, und zwar ein Hochgeschwindigkeitsnetz auf der Grundlage der Dense Wavelength Division Multiplexing (DWDM)-Technologie. Darüber hinaus eröffnen sich durch die IP-Telefonie ungeahnte Möglichkeiten für die Dienstanbieter im Telefonnetz.

2.2 Wesentliche Tendenzen

Auf der Ebene der Konvergenz zwischen Fest- und Mobilkommunikation zeichnen sich zwei mögliche Entwicklungen ab:

1. Koexistenz von Festnetz und Mobilfunk, d.h. die Entwicklung von „integrierten Diensten“, die sich die jeweiligen Vorteile der beiden Technologien zunutze machen. Die Technologie des Festnetzes und des Mobilfunks bleiben in diesem Falle nebeneinander bestehen.
2. Substitution des Festnetzes durch den Mobilfunk, d.h. die Entwicklung von „Ersatzdiensten“, durch welche die Festnetzdienste von Mobilfunkdiensten verdrängt werden.

Für eine weitgehende Substitution von Festnetz- durch Mobilfunkdienste sprechen folgende Aspekte:

- Sprachübertragung in Echtzeit funktioniert sowohl über Festnetz als auch über Mobilfunk. Viele Mobilfunk-Konsumenten werden sich fragen, ob es sich finanziell noch auszahlt, ebenfalls über einen Festnetzanschluss und über die entsprechenden Endgeräte zu verfügen.
- Die technologische Entwicklung führt zu einer wesentlichen Verbesserung der Datenübertragung via Mobilfunk und ermöglicht so einen schnellen Zugang zum Internet.

Folgende Aspekte sprechen gegen eine weitgehende Substitution des Festnetzes durch Mobilfunk.

- Das Frequenzspektrum stellt eine begrenzte Ressource dar. Trotz effizienter Nutzung durch neue Übertragungstechnologien wird auch in Zukunft nicht genügend Frequenzkapazität zur Verfügung stehen. Entsprechend wird die Nachfrage durch höhere Preise in Spitzenzeiten eingeschränkt und kanalisiert.
- Im Festnetzbereich werden neue Technologien wie Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) zur Zeit eingeführt. Damit können bestehende Kapazitätsengpässe im Anschlussnetz mit Hilfe bestehender Infrastruktur überwunden werden. Datenübertragung über das Festnetz wird pro Volumeneinheit gegenüber der Mobildatenübertragung vermutlich sogar noch günstiger.

- Die Qualität und die Zuverlässigkeit des Festnetzes ist mittels Mobilfunk nur schwer zu erreichen.

Verschiedene Analysten sind der Auffassung, dass es weder technisch noch wirtschaftlich zur Vorherrschaft einer bestimmte Technologie kommen wird. Die Infrastruktur der Zukunft wird vielmehr aus einer Mischung der verschiedenen, auf spezifische Bedürfnisse zugeschnittenen, Technologien bestehen.

3 Wirtschaftliche Konvergenz

3.1 Marktlage

Laut Statistiken des BAKOM über den Festnetzmarkt in der Schweiz ist über das Jahr (98-99) ein leichter Anstieg der Telefonanschlüsse im Public Switched Telephone Network (PSTN) zu verzeichnen (+2,7%), der vor allem auf den Anstieg der Integrated Switched Digital Network (ISDN)-Anschlüsse zurückzuführen ist. Eine zu vernachlässigende Entwicklung im Vergleich zum exponentiellen Anstieg um 82,9% der Mobilfunkanschlüsse.

Die nachfolgende Tabelle bestätigt diese Entwicklung, indem die Durchdringungsrate der Festnetz- und der Mobilfunktelefonie auf dem Schweizer Markt in den letzen fünf Jahren nebeneinandergestellt werden. Daraus wird ersichtlich, dass sich die Durchdringungsrate der Mobilfunktelefonie deutlich der Festnetzrate genähert hat. Bereits liegt die Mobildurchdringungsrate bei 60 % und hat somit praktisch mit der Verbreitung der Festnetzanschlüsse gleichgezogen.

Jahr	**Anzahl der Mobil-teilnehmer**	**Durchdringungs-rate Mobilnetz**	**Anzahl der Festnetz-anschlüsse (PSTN und ISDN)**	**Durchdringungs-rate Festnetz**
1995	446‘000	6%	4'480'000	62,5%
2000	4'371‘505	60% (August 2000)	4'903‘000	67,4%

3.2 Mobilfunkmarkt

Der Mobilfunkmarkt wird aufgrund der folgenden Faktoren weiter wachsen:

- dank der Liberalisierung des Fernmeldemarktes werden die Preise von Dienstleistungen und Endgeräten weiter fallen, da der Wettbewerbsdruck steigt und neue Mobilfunkanbieter auf den Markt gekommen sind und noch kommen werden;
- der Erfolg von „Prepaid-Karten“ und Datenübertragung wie z.B. Short Message Service (SMS);
- die hohe Akzeptanz des Mobilfunks bei der Bevölkerung insbesondere unter den jüngeren (15-25 Jahre), da es dem Bedürfnis des Benutzers nach Mobilität entspricht;
- die zunehmende geographische Abdeckung der Mobilfunknetze;
- die diesjährige Markteinführung mobiler Internet-Dienste;
- die Einführung ab 2002 mobiler Multimedia-Dienste der dritten Generation (3G).

Die zukünftige Entwicklung des Marktes wird weitgehend von der Entwicklung von Multimedia-Diensten abhängen, die nicht nur Sprache, sondern auch Text, Bilder und Audio umfassen.

IMT2000/UMTS wird dank einer neuen Generation von Endgeräten und Dienstleistungen die Einführung mobiler Multimedia-Dienste per Internet konsolidieren. Die Dienstleistungspalette für IMT2000/UMTS wird von Telefondiensten bis zur Breitband-Datenübertragung reichen, einschliesslich Nachrichtendienste (Internet-Browsing), Unterhaltung (Audio-/Video-clips), Kommunikation (Videotelefonie, Videokonferenzen), Finanzen (On-line Banking) und e-commerce (On-line Shopping). Darüber hinaus wird es persönliche Dienste geben, die auf die Bedürfnisse jedes einzelnen Benutzers zugeschnitten sind.

3.3 Festnetzmarkt

Der eigentliche Erfolg des Festnetzes ist im Zusammenhang mit der grossen Nachfrage nach Internet-Zugängen zu sehen, die im übrigen die Stärke des Festnetzes ausmachen. Tatsächlich stellen die 1 400 000 in der Schweiz an das Internet angeschlossenen Surfer ein erhebliches Potential dar, das die zukünftigen Angebote in einem konvergenten Umfeld durchaus beeinflussen kann.

Die Betreiber möchten ihren Kunden Anschlüsse mit möglichst hoher Übertragungsgeschwindigkeit anbieten. Dank der IP- und der ATM (Asynchronous Transfer

Mode)-Technologie, zusammen mit einem High Digital Subscriber Line (xDSL)- oder einem WLL-Anschluss werden die Betreiber und Dienstanbieter ihre Angebote z.B. auf Pay-TV, interaktive Spiele und andere Multimedia-Dienste ausdehnen können. Zudem fördert eine Zunahme der IP-Telefonie die Präsenz und Akzeptanz der erwähnten Technologien. Durch das Angebot eines integrierten Dienstleistungspakets können sie ihre Kunden besser an sich binden.

Die Angebote werden sich vermehren, diversifizieren und an die Bedürfnisse der Kunden anpassen. Betreiber, die bereits Ferngespräche anbieten, werden sich auf die Nachfrage der Teilnehmer einstellen, indem sie zum einen umfassende Dienstleistungspakete inklusive Zugang zu diversen Diensten wie z.B. Internet zur Verfügung stellen; zum anderen werden sie den Zugang mit hohen Übertragungsgeschwindigkeiten besonders hervorheben, da dies für die Erbringung zukünftiger Dienste das Hauptverkaufsargument darstellen wird.

Mit der wachsenden Nachfrage nach Informationen im Zusammenhang mit neuen Multimedia-Diensten und dem wachsenden Verkehrsaufkommen im Internet stellt sich das Anschlussnetz immer mehr als Engpass heraus. Der Breitbandzugang über das lokale Anschlussnetz ist somit ein unverzichtbares Element für den Aufbau von Datenautobahnen und die Entwicklung der Informationsgesellschaft. Einerseits haben die neuen Mitbewerber bedeutende Anteile des Marktes auf dem Übertragungsnetz gewonnen. Andererseits jedoch wird die Entstehung eines wahren Wettbewerbes im Anschlussnetz aufgrund der hohen Kosten für die Errichtung von neuen Anschlussnetzen und der lang dauernden Amortisierung von Investitionen erschwert.

3.4 Qualität der Dienste

Bei der kommenden Gestaltung eines Netzes, welches die verschiedenen gegenwärtigen oder zukünftigen Dienste bewältigen kann, muss eine Struktur aufgebaut werden, deren Kern eine Diensteplattform bildet, welche die verschiedensten Dienste unabhängig von der verwendeten Technologie integrieren kann. Man entledigt sich somit der heutigen Abhängigkeit von der im Anschluss- bzw. Übertragungsnetz verwendeten Technologie. Die Dienste können schnell im Netz implementiert werden, da sie nicht mehr an eine bestimmte Technologie gebunden sind.

Die Qualität der Dienste wird in der Empfehlung E.800 der ITU-T als eine Gesamtheit von Leistungen im Zusammenhang mit einem Dienst beschrieben, die den Grad der Zufriedenheit des Benutzers des erbrachten Dienstes bestimmt, d.h. seine Beurteilung folgender Aspekte:

- Kundendienst;
- Benutzerfreundlichkeit;
- Zugang zum Dienst;
- Fortbestehen des Dienstes;
- Integrität des Dienstes;
- Sicherheit.

Die Betreiber von Festnetz und Mobilfunk bieten eine vergleichbare Qualität der Dienste. Die Einführung von Mobilfunkdiensten der dritten Generation wirft neue Fragen hinsichtlich der Verfügbarkeit von Datendiensten mit hoher Übertragungsgeschwindigkeit auf. Dasselbe Problem stellt sich im Zusammenhang mit dem Internet, jedoch auf eine andere Art und Weise. Diesbezüglich werden sich somit die Angebote unterscheiden, denn die Kunden werden in bezug auf Qualität immer anspruchsvoller, insbesondere im beruflichen Bereich. In jedem Falle muss ein konvergentes Umfeld sicherstellen, dass die gleiche Qualität überall aufrechterhalten wird, was ein heikles Problem darstellt.

Die Quality of Service (QoS) jedes konvergenten Netzes ist ein wichtiger Faktor, wenn dem Kunden neue Dienste angeboten werden. Bei der Einführung eines neuen Dienstes gibt es oft bereits eine Reihe von Fernmeldediensten im betreffenden Marktsegment. Eine hohe, vom Konsumenten bestätigte Qualität der neuen Dienste ist somit ausschlaggebend, um den Gedanken

der Konvergenz wirtschaftlich erfolgreich durchzusetzen, denn letztlich wünscht der Konsument vielseitige, zuverlässige und kostengünstige Dienste.

3.5 Bedürfnisse und Nachfrage der Konsumenten

Um die zukünftige Nachfrage nach konvergenten Diensten abzuschätzen, sollen nicht nur die technologischen Möglichkeiten, sondern insbesondere auch die Bedürfnisse der Konsumenten betrachtet werden. Selbst wenn neue Dienste den Ansprüchen der Kundschaft besser gerecht werden können, so wird deren Einführung möglicherweise nur gelingen, wenn sie für die Konsumenten einfach zu implementieren und mit nur geringen finanziellen Risiken verbunden sind.

Typische Kundenbedürfnisse im Zusammenhang mit Telekommunikationsdiensten können sein:

- **Mobilität und Erreichbarkeit**: Das rasante Marktwachstum der Mobilfunktelefonie deutet darauf hin, dass die Möglichkeit, ausserhalb von Wohnung und Arbeitsplatz telefonieren zu können, einem klaren Bedürfnis entspricht. Zur Zeit gibt es keinen Grund zur Annahme, dass dies für die Datenkommunikation nicht zutreffen sollte. Der Erfolg von SMS zeigt, dass trotz sehr beschränkter Übertragungsmenge (160 Zeichen), aufwendiger Eingabe und kleinen Displays diese Dienste stark nachgefragt werden. Die Zukunft wird zeigen, welcher Anteil der heutigen GSM-Kunden, in erster Linie lediglich an der weitgehenden Erreichbarkeit im In- und Ausland interessiert ist und welcher Anteil grundsätzlich Kommunikationsdienste immer unabhängig von der Verfügbarkeit eines Festnetzanschlusses nutzen möchte.
- **Preise und Kosten**: Entscheidend für die Nachfrageentwicklung von Telekom-Diensten sind sicherlich die Preise. Sind neue Dienste im Verhältnis zu bestehenden und unter Berücksichtigung der zusätzlich gebotenen Möglichkeiten zu teuer, so besteht wenig Chance, dass eine Verbreitung erreicht wird, die es erlaubt, die teilweise enormen Investitionen amortisieren zu können.
- **Konstanz und Kompatibilität**: Für Konsumenten ist die Verwendung von neuen Technologien oft mit Investitionen von Arbeit und Kapital verbunden. Um neue Dienste zu nutzen, müssen häufig neue Geräte oder eine neue Software beschafft und deren Bedienung erlernt werden. Für den Anbieter bedeutet dies, dass die finanziellen Risiken für die Kunden bei der Einführung neuer Produkte und Dienste klein gehalten werden müssen. Falls neue Dienste neue Terminals oder neue Software erfordern, muss sich daher deren Bedienung oft an der bestehenden orientieren. Die Kompatibilität mit bestehenden und oder zukünftigen Diensten vermindert dabei die Angst der Kunden, auf eine falsche Technologie zu setzen. Um eine rasche Verbreitung sicherzustellen, sind Dienstanbieter oft auch gezwungen, Endgeräte zu subventionieren.
- **One-Stop-Shopping**: Kunden bevorzugen in der Regel eine beschränkte Anzahl Anbieter, die ihre Kommunikationsdienstleistungen bereitstellen. Ist eine Kundenbeziehung einmal aufgebaut, können Anbieter oft auf eine gewisse Kundentreue zählen. Mittels der Ausgestaltung ihrer Angebote versuchen sie, diese Treue zu fördern.
- **Qualität**: Wenn Qualität zur Zeit auch nicht im Vordergrund der Diskussion steht, so sollten die Qualitätsbedürfnisse der Konsumenten im Zusammenhang mit Konvergenz zwischen Fest- und Mobilkommunikation nicht unterschätzt werden. So wird die im Vergleich zum Festnetz in der Regel schlechtere Sprachqualität des Mobilfunks von einigen Konsumenten als störend empfunden. Firmen werden somit zurückhaltend sein, Kundengespräche grundsätzlich über Mobilfunk zu führen. Das Vertrauen in die Zuverlässigkeit und die Verfügbarkeit ist bei Festnetzdiensten zur Zeit sicherlich noch deutlich höher, was einige Konsumenten davon abhalten könnte, den Festnetzanschluss aufzugeben.

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass neue Technologien im Bereich der Konvergenz zwischen Fest- und Mobilkommunikation den Konsumenten erkennbare Vorteile bieten müssen, um sich am Markt durchsetzen zu können. Obschon gewisse Mobilterminals zur Zeit möglicherweise als Lifestyle-Produkte verkauft werden mögen, besteht das Bedürfnis der Konsumenten letztlich in der Übertragung von Inhalten. Welche Technologie von welchem Anbieter eingesetzt wird, spielt dabei eine untergeordnete Rolle, solange die Übertragung effizient, störungsfrei und kostengünstig erfolgt. Treffen neue Technologien nicht auf bestehende

Bedürfnisse von Konsumenten, reichen in der Regel auch enorme Marketingaufwendungen nicht aus, um eine substantielle Marktdurchdringung zu erreichen.

3.6 Preisentwicklung

Seit der Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes sind die Preise teilweise massiv gesunken. Internationale und nationale Ferngespräche kosten heute in der Regel weniger als die Hälfte als noch vor zwei Jahren. Weniger stark sind bisher die Lokaltarife betroffen, dies möglicherweise aufgrund des mangelnden Wettbewerbs im Anschlussbereich, sowie wegen der lange Zeit verordneten Tarifstruktur die eine Quersubventionierung der Lokalgespräche durch Fern- oder internationale Verbindungen provozierte. Eine fortschreitende Angleichung der Preise für Nah- und Ferngespräche ist festzustellen.

Im Bereich der Fernverbindungen im Festnetz sind heute die Preise seit dem 1.1.1998 bis zu drei Mal (Hochtarif) und bis zu zwei Mal (Niedertarif) billiger geworden. Auch die Minutenpreise für Mobilfunkverbindungen sind gefallen, innerhalb des letzten Jahres jedoch nicht in dem Ausmass wie die Festnetzpreise.

Werden die Minutenpreise von Mobilfunkabonnementen mit den Preisen der Festnetztelefonie verglichen, so ist das mobile Telefonieren im Vergleich tendenziell eher teurer geworden. Waren die Mobilfunkpreise pro Minute Ende 1998 im Schnitt drei bis vier Mal teurer als diejenigen für Festnetzverbindungen, so übertreffen zur Zeit die Mobilfunkpreise, die Festnetzpreise um das 5 bis 6,5 fache, was einer relativen Verteuerung des Mobilfunks im Bereich nationaler Verbindungen entsprechen würde.

In diesem Zusammenhang muss allerdings betont werden, dass im Mobilfunkbereich Endgeräte beim Abschluss eines Abonnements gratis oder deutlich verbilligt angeboten werden oder dass im Rahmen von Sonderaktionen Gratis-Minuten oder gar Bargeld Neuabonnenten offeriert werden, was den Vergleich von Minutenpreisen zwischen Festnetz- und Mobilfunkverbindungen schwieriger erscheinen lässt.

Trotzdem erscheinen zwei Schlussfolgerungen für die ersten zwei Jahre der Liberalisierung zulässig:

1. Sowohl die Preise für Festnetz- als auch die Preise für Mobilfunkverbindungen sind deutlich gesunken.
2. Zwischen den Preisen von Festnetz- und Mobilfunkverbindungen kann bis heute keine Konvergenz festgestellt werden.
3. Die Innovationen bei der Preisgestaltung haben sich in einem beschränkten Rahmen gehalten.

   Beispielsweise wurde das noch 1998 in der Fachpresse diskutierte Modell der sog. „Home-Zone“ bei den Mobilfunktarifen nicht realisiert. Dieses Konzept hätte es erlaubt, als Mobilfunkanwender in seinem Heimbereich zu Festnetztarifen zu kommunizieren und unterwegs zu (höheren) Mobiltarifen.

4 Regulatorische Fragen der Konvergenz

4.1 Grundversorgung und Konsumentenschutz

4.1.1 Die Pflichten der Grundversorgungskonzessionärin

Gemäss Art. 16 Abs. 1 Bst. a Fernmeldegesetz (FMG) ist die Grundversorgungskonzessionärin verpflichtet, den öffentlichen Telefondienst, nämlich die fernmeldetechnische Sprachübertragung in Echtzeit, einschliesslich der fernmeldetechnischen Übertragung von Daten mit Datenraten, wie sie über die Übertragungswege für Sprache geleitet werden können, auf dem jeweils aktuellen Stand der Technik im Konzessionsgebiet zu erbringen.

Der Bundesrat kann für Dienste, die im Rahmen der Grundversorgung erbracht werden, Preisobergrenzen und Qualitätskriterien festlegen (Art. 17 FMG).

Zur Zeit erbringt die Grundversorgungskonzessionärin (Swisscom) ihre Grundversorgungsleistungen auf dem Festnetz. Durch die starke Verbreitung und Bedeutung des Mobilfunks könnte sich die Frage stellen, ob der Gesetzgeber in Zukunft nicht die Grundversorgungskonzessionärin explizit verpflichten soll, Mobilfunk als Teil der Grundversorgung anzubieten.

Wäre Mobilfunk Teil der Grundversorgung, hätte der Gesetzgeber die Möglichkeit der Grundversorgungskonzessionärin gemäss Art. 17 FMG gewisse Höchstpreise zu verordnen.

4.1.2 Mobilfunk als Teil der Grundversorgung

Durch den Erlass von Vorschriften für die Grundversorgung wollte der Gesetzgeber sicherstellen, dass ein Mindestangebot an Fernmeldediensten einer bestimmten Qualität zu erschwinglichen Preisen sämtlichen Bevölkerungsgruppen überall in der Schweiz zur Verfügung steht.

Der bei der Ausarbeitung des Gesetzes gewählte Ansatz zielte darauf ab, eine Art Auffangnetz zu schaffen, indem die notwendigen Vorkehrungen getroffen wurden, um die Bedürfnisse all jener zu decken, die sich auf einem vom Wettbewerb beherrschten Markt keine angemessenen Dienste mehr leisten könnten. Es war daher nicht vorgesehen, die Grundversorgung als Instrument einer proaktiven Politik einzusetzen. Die Botschaft ist diesbezüglich sehr deutlich und lässt wenig Auslegungsspielraum: „Die Definition des Umfangs des Grundversorgung ist bewusst auf die heute allgemein anerkannten, weit verbreiteten Basisdienstleistungen beschränkt. Der Bundesrat berücksichtigt bei einer Ausdehnung die technische und wirtschaftliche Entwicklung. Er wird den Umfang ausweiten, wenn ein entsprechendes Bedürfnis ausgewiesen ist, das heisst, wenn diese Dienste weit verbreitet und für die Teilnahme am gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Leben von wesentlicher Bedeutung sind“[1].

Angesichts der bevorstehenden Ausschreibung der Grundversorgungskonzession[2] hat das BAKOM bereits einige Untersuchungen eingeleitet, deren Ergebnisse es erlauben sollten, die möglicherweise in Zukunft unter die Grundversorgung fallenden Fernmeldedienste zu identifizieren. Zu diesem Zweck wurde ex ante versucht, eine Liste von objektiv zu erfüllenden Kriterien aufzustellen. Dabei handelt es sich um einen Versuch, die Vorgaben des Gesetzgebers zu instrumentalisieren.

- **Schützenswerter Dienst;**

  Eine Dienstleistung gilt als schützenswert, wenn ihre Inanspruchnahme durch einen Grossteil der Bevölkerung aus der Sicht des Staates als unverzichtbar betrachtet wird, insofern als sie zur Förderung bzw. Stärkung der Teilnahme am wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Leben beiträgt[3].

---

[1] Botschaft zur Revision des Fernmeldegesetzes (FMG) vom 10. Juni 1996, FF 1996 III 1361, S. 27.

[2] Für jene Grundversorgungskonzessionen, die bis spätestens Ende Juni 2002 erteilt werden müssen.

[3] In der Wirtschaftstheorie wird beispielsweise die Schule als schützenswerter Dienst betrachtet.

- **Hohe Durchdringungsrate des Dienstes**

  Die Durchdringungsrate muss mindestens 60% aller Benutzer ausmachen, die potentiell Zugang zu der betreffenden Dienstleistung haben.

- **Guter Zugang zum Dienst**

  Der Dienst muss für mindestens 70% der Benutzer zugänglich sein.

- **Tragbare Kosten**

  Die Restkosten für die Erbringung der Dienstleistung dürfen die Grenze des Tragbaren nicht überschreiten, da sonst die Gefahr besteht, das einwandfreie Funktionieren des Marktes ernsthaft zu beeinträchtigen.

- **Deutlich erkennbare Vorteile**

  Da die Aufnahme eines neuen Dienstes im Interesse der Allgemeinheit geschieht, sollten die erhofften externen Vorteile klar zu erkennen sein.

- **Fehlender Wettbewerb auf der Angebotsseite**

  Jeder Kunde sollte unter zwei, im Idealfalle unter drei Dienstanbietern wählen können.

- **Fehlende Alternativen**

  Es darf keine Möglichkeit der Substitution durch Dienste vergleichbarer Qualität existieren.

- **Technologische Neutralität**

  Diese Voraussetzung ist schwer zu erfüllen. Dennoch sollte dafür gesorgt werden, dass keine ungeeigneten oder nicht ausgereiften Technologien gefördert werden, da sonst die Gefahr besteht, technologische Innovationen oder die Entwicklung günstigerer Alternativen zu behindern.

Prüft man den Zugang zum Mobilfunknetz anhand dieser Kriterientabelle, so stellt man fest, dass der Mobilfunk vier der acht genannten Voraussetzungen erfüllt, nämlich den guten Zugang zum Dienst, die tragbaren Kosten, die fehlenden Alternativen und die Hohe Durchdringungsrate des Dienstes. In naher Zukunft wird voraussichtlich auch ein viertes Kriterium, nämlich „Technologische Neutralität“ erfüllt sein.

Mit den Entwicklungen, welche im Mobilfunk stattfindet, stellt man fest, dass dieser mehr und mehr Kriterien erfüllen. Hieraus stellt sich die Frage, ob nicht mittels einer Studie die Zweckmässigkeit den Mobilfunk in die Grundversorgung einzuschliessen, untersucht werden soll.

4.1.3 Preisobergrenzen für Mobilfunk

In der Schweiz ist die Regulierung bezüglich des Preisniveaus nur für Dienstleistungen möglich, die im Rahmen einer Grundversorgungskonzession erbracht werden. Geht man davon aus, dass die Aufnahme des Mobilfunks in die Liste der Grundversorgungsdienste wirtschaftlich nicht gerechtfertigt und gesellschaftlich nicht wünschenswert wäre, wird jeglicher Versuch für Mobilfunkdienste Preisobergrenzen einzuführen hinfällig.

Es sei betont, dass die verhältnismässig hohen Preise für Verbindungen vom Festnetz aus in Richtung Mobilfunknetz mehrere Fragen aufwerfen. Da bekannt ist, dass in den OECD-Ländern Festnetzbetreiber für den Aufbau einer Verbindung mit dem Mobilfunknetz ca. 11 mal mehr bezahlen als Mobilfunkbetreiber für Verbindungen in umgekehrter Richtung[4], darf man sich fragen, ob tatsächlich sämtliche Voraussetzungen für einen gesunden Wettbewerb erfüllt sind. Zwar gelten derartige Überlegungen nicht stricto sensu für den Mobilfunkbereich, doch das Anwenden von möglicherweise überhöhten Preisen könnte auf Dauer nicht nur die Weiterentwicklung des Mobilfunks sondern auch die Entstehung von Synergien zwischen Festnetz und Mobilfunk behindern (z.B. die Umleitung der Anrufe aus dem Festnetz im Falle der Abwesenheit). Schliesslich ist zu betonen, dass mit mehr als vier Millionen Mobilfunkabonnenten in der Schweiz

[4] OECD, Cellular Mobile Pricing Structures and Trends, DSTI/ICCP/TISP(99)11, Paris, 1999, 99 p, S. 47.

die Frage der Preise für Anrufe aus dem Festnetz in Richtung Mobilfunknetz immer weniger zu vernachlässigen ist.

Generell sind in einem wettbewerbsorientierten Markt, in dem die Preise immer die von den Unternehmen eingegangenen Aufwendungen widerspiegeln sollten, die Vorteile einer Preiskontrolle nur schwer ersichtlich. Hingegen würde es eine grössere Preistransparenz bei denjenigen Mobilfunkdiensten, bei denen Dienste anderer Fernmeldedienstanbieterinnen im Ausland mitbenutzt werden (insbesondere die Benutzung eines "schweizerischen" Mobiltelefons im Ausland auf einem ausländischen Mobilfunknetz, Roaming), den Konsumenten erleichtern, ihre Wahl frei zu treffen. Die Regulierungsbehörde hat diesbezüglich allerdings keine Einflussmöglichkeit, und auch die Preisbekanntgabeverordnung hat diesen Fall von ihrem Anwendungsbereich ausgenommen. Der Markt sollte diese Frage allerdings im Laufe der Zeit von selbst regeln, liegt es doch nicht im Interesse der Betreiber, ihre Preisgestaltung langfristig im Dunkeln zu belassen.

4.1.4 Betreiberverträge

Das Angebot von konvergenten Diensten wie „personal numbering“, „single handsets“ oder „home zoning“ kann von den Betreibern mit zusätzlichen Bedingungen versehen werden, wie beispielsweise Mindestvertragsdauer, Austrittsgebühr, Zwang zur Apparatenmiete etc. Dies ist insofern verständlich, als für neue Kunden auch Anpassungen an Software und Infrastruktur gemacht werden müssen. Da viele Betreiber dem Kunden sowohl Fest- wie Mobilfunkdienste anbieten werden, was dem Kunden ermöglicht, alles aus einer Hand zu beziehen, wird sich allerdings auch dessen Abhängigkeit vom Anbieter erhöhen.

Dass dies nicht unbedingt den Bedürfnissen der Konsumenten entspricht, zeigt die hohe Verbreitung von Prepaid-Karten für Mobilfunktelefone. Obschon von Pre-Paid-Nutzern vergleichsweise nach wie vor recht hohe Gebühren verlangt werden, ziehen offenbar mehr als ein Drittel der Kunden diese klare und einfache Form der Vertragsbeziehung vor, die vor finanziellen Überraschungen und versteckten Vertragsklauseln schützt.

4.2 Wettbewerbspolitische Aspekte der Konvergenz

4.2.1 Diskriminierungsmöglichkeiten durch Mobilfunkanbieterinnen mittels Bündelung von Angeboten

Konvergente Dienste oder kombinierte Angebote von Festnetz- und Mobilfunkdiensten können nur in Zusammenarbeit mit Mobilfunkanbieterinnen erbracht werden, was deren Stellung im Wettbewerb verbessert und ihre Marktmacht erhöht. Dadurch könnten sich zusätzliche Möglichkeiten ergeben, reine Festnetzanbieterinnen durch geschickte Angebotspolitik oder Verweigerung von Geschäftsbeziehungen zu diskriminieren und auf diese Weise vom Markt zu verdrängen.

Beispielsweise können Mobilfunkkonzessionärinnen die Zusammenarbeit mit bestimmten oder allen anderen Festnetzkonzessionärinnen schlicht verweigern oder durch Beharren auf unvorteilhafter Vertragsbedienungen weitgehend verhindern. Ein solches Verhalten ist gemäss Wettbewerbsrecht nur bei marktbeherrschenden Unternehmen missbräuchlich und kann oft nur schwer nachgewiesen werden, weil beispielsweise auch ernsthafte technische Schwierigkeiten geltend gemacht werden können, die eine Zusammenarbeit erschweren. Allerdings zeigt die laufende Untersuchung der Wettbewerbskommission (WEKO) gegen die GSM-Betreiber wegen allfälligem Missbrauch einer kollektiven Marktbeherrschung, dass sich die Regulierungsbehörden solcher Gefahren bewusst sind. Sie sind bereit, die ihnen zur Verfügung stehenden Instrumente zum Wohle der Konsumenten einzusetzen. Ob die Instrumente genügend wirksam sind, muss sich noch zeigen.

Die Mobilfunkanbieter werden geltend machen, dass sie hohe Investitionen in den Aufbau ihrer Infrastruktur und Marketing leisten mussten, um überhaupt in den Markt eintreten zu können und dass es somit ungerecht wäre, wenn andere Anbieter jetzt die Früchte dieser Arbeit ernten sollen, ohne einen entsprechenden Beitrag zu zahlen.

4.2.2 Freie Wahl der Fernmeldedienstanbieterin

Die gegenwärtige Gesetzgebung für das Fernmeldewesen[5] verpflichtet die Fernmeldedienstanbieterinnen, ihren Teilnehmern die freie Wahl der Anbieterin[6] entweder für jeden Anruf einzeln[7] oder durch Vorbestimmung[8] zur Verfügung zu stellen.

Zur Zeit haben sämtliche Teilnehmer des festen öffentlichen Anschlussnetzes die freie Wahl der Fernmeldedienstanbieterin, sei es für jeden Anruf einzeln oder vorbestimmt, für In- und Auslandsgespräche.

Die Teilnehmer des mobilen öffentlichen Anschlussnetzes werden sich allerdings noch etwas gedulden müssen, da die Verpflichtung für Anbieterinnen von Mobilfunkdiensten, ihren Teilnehmern die Voreinstellung eines anderen Anbieters für nationale Ferngespräche zu ermöglichen durch die Eidgenössische Kommunikationskommission (ComCom) mit Beschluss vom 16. November 1998 auf einen späteren Zeitpunkt verschoben wurde. Laut ComCom würde diese Verpflichtung angesichts des aktuellen Stands der Technik und fehlender internationaler Normen in diesem Bereich unverhältnismässig hohe Kosten verursachen. Die Verpflichtung der Anbieterinnen von Mobilfunkdiensten, ihren Teilnehmern für internationale Ferngespräche die freie Wahl des Anbieters „für jeden Anruf einzeln“ zu ermöglichen, ist jedoch eingeführt und bleibt weiterhin bestehen.

4.2.3 Nummernportabilität

Seit dem 1. März 2000 sind die Fernmeldedienstanbieterinnen verpflichtet, ihren Teilnehmern die Nummernportabilität[9] zwischen den Dienstanbietern zur Verfügung zu stellen. Diese Forderung gilt für den Wechsel zu einer anderen Fernmeldedienstanbieterin innerhalb derselben Dienstekategorie, wie z.B. für die Nummer des festen Anschlusses, die Nummer des Mobilfunkanschlusses oder die Nummer für den Dienstzugang.

Hierbei ist zwischen Nummernportabilität beim Wechsel zu anderen Fernmeldedienstanbieterinnen und geographischer Nummernportabilität im Falle eines Umzuges zu unterscheiden. Im zweiten Falle kann der Teilnehmer seine Nummer nur mit dem Einverständnis des Betreibers behalten und unter der Voraussetzung, dass der Umzug innerhalb einer Netzgruppe stattfindet.

Zur Zeit wird die Nummernportabilität vom Festnetz zum Mobilfunknetz und umgekehrt noch nicht verlangt, vor allem weil die Preisgestaltung für Festnetz- bzw. Mobilfunkverbindungen noch allzu grosse Unterschiede aufweist.

4.2.4 Numerierung

Die ComCom hat vor kurzem den neuen Numerierungsplan E.164 für die Schweiz angenommen und das Einführungsdatum auf den 29. März 2002 festgelegt.

---

[5] FMG vom 30. April 1997

[6] Der Teilnehmer hat somit die Möglichkeit, für die Herstellung von Verbindungen mit dem In- und Ausland einen anderen Betreiber als den seines Hauptanschlusses zu wählen.

[7] Dazu gibt der Teilnehmer für jeden Anruf den fünfstelligen Auswahlcode der gewünschten Dienstanbieterin ein und wählt anschliessend die Nummer des Empfängers des Anrufes.

[8] Mit dieser Funktion wählt der Teilnehmer für die Herstellung seiner Verbindungen im voraus (Carrier Preselection) eine Fernmeldedienstanbieterin. Diese wird durch den Betreiber des Anschlussnetzes voreingestellt, so dass das Eingeben des Auswahlcodes vor jedem Anruf für den Teilnehmer entfällt. Selbst mit eingeschalteter Voreinstellung kann der Teilnehmer jederzeit die Dienste anderer Anbieter in Anspruch nehmen, indem er lediglich deren Auswahlcode eingibt.

[9] Die Nummernportabilität ermöglicht es den Teilnehmern des öffentlichen Telefondienstes, ihre Anschlussnummer beim Wechsel zu einem anderen Anbieter oder Dienst oder im Falle eines Umzuges zu behalten.

Die Anwendung dieses sogenannten geschlossenen Numerierungsplans[10] wird folgende Auswirkungen haben:

- die Schweiz wird nicht mehr in verschiedene durch Fernkennzahlen geprägte Netzgruppen eingeteilt sein
- einheitliche Nummernlänge unabhängig von Entfernung, Fernmeldedienst oder Dienstanbieter
- deutlichere Trennung zwischen technischen Numerierungsfragen und Fragen betreffend Preisgestaltung und Leitweglenkung der Anrufe

4.3 Mobile Virtual Network Operators (MVNO)

MVNO betreiben eigene Vermittlungszentralen und haben einen eigenen Mobilen Netzwerkcode sowie Adressierungselemente. MVNO verfügen nicht über eine Konzession für die Nutzung des Frequenzspektrums. Sie haben jedoch Zugang zu den Funknetzen eines oder mehrerer gegenwärtiger Mobilfunkanbieter, über die sie den Kunden ihre Dienste anbieten können. Dazu benötigen sie allerdings eine Fernmeldedienstekonzession.

Auf dem Mobilfunkmarkt gibt es bereits eine ganze Reihe von Wettbewerbern. Neben den Netzbetreibern bieten auch unabhängige Dienstanbieter (Independent Service Providers) Verträge und Gespräche zum Verkauf an, wobei sie über eine gewisse Flexibilität bei der Gestaltung ihres Service-Paketes verfügen.

Damit MVNO ihre Dienste anbieten können, müssen sie sich durch einen Vertrag mit mindestens einem Mobilfunkbetreiber Zugang zum Mobilfunknetz verschaffen.

[10] Ein geschlossener Numerierungsplan bedeutet, dass er nicht hierarchisch aufgebaut ist und die Teilnehmer in verschiedene durch eine Kennzahl ausgewiesene Zonen eingeteilt sind. Für Verbindungen der Teilnehmer innerhalb derselben Zone oder mit einer anderen Zone muss immer sowohl die Kennzahl als auch die Rufnummer eingegeben werden.

5 Schlussfolgerungen

5.1 Technologische Konvergenz

Auf der Ebene der Konvergenz zwischen Fest- und Mobilkommunikation zeichnen sich zwei mögliche Entwicklungen ab:

1. Koexistenz von Festnetz und Mobilfunk, d.h. die Entwicklung von „integrierten Diensten“, die sich die jeweiligen Vorteile der beiden Technologien zunutze machen. Die Technologie des Festnetzes und des Mobilfunks bleiben in diesem Falle nebeneinander bestehen.
2. Substitution des Festnetzes durch den Mobilfunk, d.h. die Entwicklung von „Ersatzdiensten“, durch welche die Festnetzdienste von Mobilfunkdiensten verdrängt werden.

Für eine weitgehende Substitution von Festnetz- durch Mobilfunkdienste sprechen folgende Aspekte:

- Sprachübertragung in Echtzeit funktioniert sowohl über Festnetz als auch über Mobilfunk. Viele Mobilfunk-Konsumenten werden sich fragen, ob es sich finanziell noch auszahlt, ebenfalls über einen Festnetzanschluss und über die entsprechenden Endgeräte zu verfügen.
- Die technologische Entwicklung führt zu einer wesentlichen Verbesserung der Datenübertragung via Mobilfunk und ermöglicht so einen schnellen Zugang zum Internet.

Folgende Aspekte sprechen gegen eine weitgehende Substitution des Festnetzes durch Mobilfunk.

- Das Frequenzspektrum stellt eine begrenzte Ressource dar. Trotz effizienter Nutzung durch neue Übertragungstechnologien wird auch in Zukunft nicht genügend Frequenzkapazität zur Verfügung stehen. Entsprechend wird die Nachfrage durch höhere Preise in Spitzenzeiten eingeschränkt und kanalisiert.
- Im Festnetzbereich werden neue Technologien wie Asymmetric Digital Subcriber Line (ADSL) zur Zeit eingeführt. Damit können bestehende Kapazitätsengpässe im Anschlussnetz mit Hilfe bestehender Infrastruktur überwunden werden. Datenübertragung über das Festnetz wird pro Volumeneinheit gegenüber der Mobildatenübertragung vermutlich sogar noch günstiger.
- Die Qualität und die Zuverlässigkeit des Festnetzes ist mittels Mobilfunk nur schwer zu erreichen.

Verschiedene Analysten sind der Auffassung, dass es weder technisch noch wirtschaftlich zur Vorherrschaft einer bestimmte Technologie kommen wird. Die Infrastruktur der Zukunft wird vielmehr aus einer Mischung der verschiedenen, auf spezifische Bedürfnisse zugeschnittenen, Technologien bestehen.

Die Technologie tritt in den Hintergrund

Es wird nicht mehr eine Anschlusstechnologie vorherrschen, wie die jahrzentelang mit der analogen Festnetzanschlusstechnologie der Fall war, sondern es wird technisch zu keiner Vorherrschaft einer bestimmten Anschlusstechnologie kommen. Die Infrastruktur der Zukunft wird vielmehr aus einer Mischung der verschiedenen, auf spezifische Bedürfnisse zugeschnittenen, Technologien bestehen.

5.2 Wirtschaftliche Konvergenz

Die zukünftige Entwicklung des Marktes wird weitgehend von der Entwicklung von Multimedia-Diensten abhängen, die nicht nur Sprache, sondern auch Text, Bilder und Audio umfassen.

IMT2000/UMTS wird dank einer neuen Generation von Endgeräten und Dienstleistungen die Einführung mobiler Multimedia-Dienste per Internet konsolidieren. Die Dienstleistungspalette für IMT2000/UMTS wird von Telefondiensten bis zur Breitband-Datenübertragung reichen, einschliesslich Nachrichtendienste (Internet-Browsing), Unterhaltung (Audio-/Video-clips), Kommunikation (Videotelefonie, Videokonferenzen), Finanzen (On-line Banking) und e-commerce

(On-line Shopping). Darüber hinaus wird es persönliche Dienste geben, die auf die Bedürfnisse jedes einzelnen Benutzers zugeschnitten sind.

Mit der wachsenden Nachfrage nach Informationen im Zusammenhang mit neuen Multimedia-Diensten und dem wachsenden Verkehrsaufkommen im Internet stellt sich das Anschlussnetz immer mehr als Engpass heraus. Der Breitbandzugang über das lokale Anschlussnetz ist somit ein unverzichtbares Element für den Aufbau von Datenautobahnen und die Entwicklung der Informationsgesellschaft. Einerseits haben die neuen Mitbewerber bedeutende Anteile des Marktes auf dem Übertragungsnetz gewonnen. Andererseits jedoch wird die Entstehung eines wahren Wettbewerbes im Anschlussnetz aufgrund der hohen Kosten für die Errichtung von neuen Anschlussnetzen und der lang dauernden Amortisierung von Investitionen erschwert.

Die Betreiber von Festnetz und Mobilfunk bieten nicht die gleiche Qualität der Dienste. Diese ist im Festnetz besser als im Mobilfunknetz. Die Einführung von Mobilfunkdiensten der dritten Generation wirft neue Fragen hinsichtlich der Verfügbarkeit von Datendiensten mit hoher Übertragungsgeschwindigkeit auf. Dasselbe Problem stellt sich im Zusammenhang mit dem Internet, jedoch auf eine andere Art und Weise. Diesbezüglich werden sich somit die Angebote unterscheiden, denn die Kunden werden in bezug auf Qualität immer anspruchsvoller, insbesondere im beruflichen Bereich. In jedem Falle muss ein konvergentes Umfeld sicherstellen, dass die gleiche Qualität überall aufrechterhalten wird, was ein heikles Problem darstellt.

Die Quality of Service (QoS) jedes konvergenten Netzes ist ein wichtiger Faktor, wenn dem Kunden neue Dienste angeboten werden. Bei der Einführung eines neuen Dienstes gibt es oft bereits eine Reihe von Fernmeldediensten im betreffenden Marktsegment. Eine hohe, vom Konsumenten bestätigte Qualität der neuen Dienste ist somit ausschlaggebend, um den Gedanken der Konvergenz wirtschaftlich erfolgreich durchzusetzen, denn letztlich wünscht der Konsument vielseitige, zuverlässige und kostengünstige Dienste.

Der Konsument wünscht eine effiziente, störungsfreie und kostengünstige Übertragung der Informationen.

Neue Technologien im Bereich der Konvergenz zwischen Fest- und Mobilkommunikation müssen den Konsumenten erkennbare Vorteile bieten, um sich am Markt durchsetzen zu können. Obschon gewisse Mobilterminals zur Zeit möglicherweise als Lifestyle-Produkte verkauft werden mögen, besteht das Bedürfnis der Konsumenten letztlich in der Übertragung von Inhalten. Welche Technologie von welchem Anbieter eingesetzt wird, spielt dabei eine untergeordnete Rolle, solange die Übertragung effizient, störungsfrei und kostengünstig erfolgt.

Treffen neue Technologien nicht auf bestehende Bedürfnisse von Konsumenten, reichen in der Regel auch enorme Marketingaufwendungen nicht aus, um eine substantielle Marktdurchdringung zu erreichen.

5.3 Regulatorische Fragen der Konvergenz

5.3.1 Mobilfunk als Teil der Grundversorgung

Angesichts der bevorstehenden Ausschreibung der Grundversorgungskonzession hat das BAKOM bereits einige Untersuchungen eingeleitet, deren Ergebnisse es erlauben sollten, die möglicherweise in Zukunft unter die Grundversorgung fallenden Fernmeldedienste zu identifizieren. Zu diesem Zweck wurde versucht, eine Liste von objektiv zu erfüllenden Kriterien aufzustellen. Dabei handelt es sich um einen Versuch, die Vorgaben des Gesetzgebers zu instrumentalisieren.

Prüft man den Zugang zum Mobilfunknetz anhand dieser Kriterientabelle, so stellt man fest, dass der Mobilfunk nur drei der acht genannten Voraussetzungen erfüllt. Infolgedessen scheint es heute nicht angebracht, den Umfang der Grundversorgung auf den Zugang zum Mobilfunknetz auszudehnen.

5.3.2 Preisobergrenze für Mobilfunk

In der Schweiz ist die Regulierung bezüglich des Preisniveaus nur für Dienstleistungen möglich, die im Rahmen einer Grundversorgungskonzession erbracht werden. Geht man davon aus, dass die Aufnahme des Mobilfunks in die Liste der Grundversorgungsdienste wirtschaftlich nicht gerechtfertigt und gesellschaftlich nicht wünschenswert wäre, wird jeglicher Versuch für Mobilfunkdienste Preisobergrenzen einzuführen hinfällig.

5.3.3 Bündelung der Angebote

Konvergente Dienste oder kombinierte Angebote von Festnetz- und Mobilfunkdiensten können nur in Zusammenarbeit mit Mobilfunkanbieterinnen erbracht werden, was deren Stellung im Wettbewerb verbessert und ihre Marktmacht erhöht. Dadurch könnten sich zusätzliche Möglichkeiten ergeben, reine Festnetzanbieterinnen durch geschickte Angebotspolitik oder Verweigerung von Geschäftsbeziehungen zu diskriminieren und auf diese Weise vom Markt zu verdrängen.

Allerdings zeigt die laufende Untersuchung der Wettbewerbskommission (WEKO) gegen die GSM-Betreiber wegen allfälligem Missbrauch einer kollektiven Marktbeherrschung, dass sich die Regulierungsbehörden solcher Gefahren bewusst sind. Sie sind bereit, die ihnen zur Verfügung stehenden Instrumente zum Wohle der Konsumenten einzusetzen. Ob die Instrumente genügend wirksam sind, muss sich noch zeigen.

5.3.4 Freie Wahl der Fernmeldediensteanbieterin

Die gegenwärtige Gesetzgebung für das Fernmeldewesen verpflichtet die Fernmeldedienstanbieterinnen, ihren Teilnehmern die freie Wahl der Anbieterin entweder für jeden Anruf einzeln oder durch Vorbestimmung zur Verfügung zu stellen.

Zur Zeit haben sämtliche Teilnehmer des festen öffentlichen Anschlussnetzes die freie Wahl der Fernmeldedienstanbieterin, sei es für jeden Anruf einzeln oder vorbestimmt, für In- und Auslandsgespräche.

Die Teilnehmer des mobilen öffentlichen Anschlussnetzes werden sich allerdings noch gedulden müssen, da die Verpflichtung für Anbieterinnen von Mobilfunkdiensten, ihren Teilnehmern die Voreinstellung eines anderen Anbieters für internationale Ferngespräche zu ermöglichen durch die Eidgenössische Kommunikationskommission (ComCom) mit Beschluss vom 16. November 1998 auf einen späteren Zeitpunkt verschoben wurde. Laut ComCom würde diese Verpflichtung angesichts des aktuellen Stands der Technik und fehlender internationaler Normen in diesem Bereich unverhältnismässig hohe Kosten verursachen. Die Verpflichtung der Anbieterinnen von Mobilfunkdiensten, ihren Teilnehmern für internationale Ferngespräche die freie Wahl des Anbieters „für jeden Anruf einzeln“ zu ermöglichen, ist jedoch eingeführt und bleibt weiterhin bestehen.

5.3.5 Nummernportabilität

Seit dem 1. März 2000 sind die Fernmeldedienstanbieterinnen verpflichtet, ihren Teilnehmern die Nummernportabilität zwischen den Dienstanbietern zur Verfügung zu stellen. Diese Forderung gilt für den Wechsel zu einer anderen Fernmeldedienstanbieterin innerhalb derselben Dienstekategorie, wie z.B. für die Nummer des festen Anschlusses, die Nummer des Mobilfunkanschlusses oder die Nummer für den Dienstzugang.

Hierbei ist zwischen Nummernportabilität beim Wechsel zu anderen Fernmeldedienstanbieterinnen und geographischer Nummernportabilität im Falle eines Umzuges zu unterscheiden. Im zweiten Falle kann der Teilnehmer seine Nummer nur mit dem Einverständnis des Betreibers behalten und unter der Voraussetzung, dass der Umzug innerhalb einer Netzgruppe stattfindet.

Zur Zeit wird die Nummernportabilität vom Festnetz zum Mobilfunknetz und umgekehrt noch nicht verlangt, vor allem weil die Preisgestaltung für Festnetz- bzw. Mobilfunkverbindungen noch allzu grosse Unterschiede aufweist.

Konzessionserteilung für neue Infrastrukturen und Dienste

Die bestehenden regulatorischen Rahmenbedingungen (FMG) erlauben dank ihrer Ausgestaltung als Rahmengesetz eine Konzessionierung der neuen Infrastrukturen und Dienste im Rahmen der Konvergenz.

6 Glossar

CATV: Koaxialkabelnetz für Radio und Fernsehen, das inzwischen für die Übertragung von Sprache/Daten und für den Zugang zum Internet eingesetzt wird.

Die Betreiber von CATV-Netzen könnten ihre Netze relativ schnell an die Bedürfnisse der Kunden der Festnetztelefonie anpassen. Bereits heute werden Kabelnetze mit wechselseitiger (bidirektionaler) Übertragung eingesetzt, auch wenn das Verfahren sehr viel langsamer ist als ursprünglich von den Kabelbetreibern angekündigt wurde. Die Anpassungen verlangen recht hohe Investitionen und das CATV-Kabelnetz ist eher für die Verbreitung von Rundfunkprogrammen als für Sprachkanäle konzipiert.

EDGE: durch den Einsatz von neuen linearen und mehrstufigen Modulationsverfahren können die Datenraten der oben genannten Datendienste GPRS und HSCSD nochmals um ca. den Faktor 3 erhöht werden. Die Störanfälligkeit wird jedoch vergrössert. Die Einführung von EDGE erfordert auch wesentliche Anpassungen in den Basisstationen. EDGE soll ab 2001 mit einer Datenrate von maximal 384 kBit/s eingeführt werden.

FTTx: Verschiedene Arten des Einsatzes von Glasfaserkabeln im Anschlussnetz

Der Gedanke, Glasfaserkabel bis ins Haus des Benutzers zu verlegen, wurde bereits vor einigen Jahren von mehreren Betreibern vorgeschlagen. Die Installationskosten stehen jedoch in keinem Verhältnis zu den gegenwärtigen Nutzungsmöglichkeiten des Glasfaserkabels. Die Bandbreite des Kabels dehnt sich von Jahr zu Jahr aus (unter Verwendung von DWDM) und liegt deutlich über dem Kapazitätenbedarf eines Abonnenten, weshalb nur schwer vorstellbar ist, dass ein Abonnent derartig hohe Übertragungskapazitäten für seine Dienste benötigen könnte. Heute wird ein symmetrisches Paar (Kupferleitung) nur durch ein Glasfaserkabel ersetzt, wenn die Nutzer erhebliche Datenmengen austauschen und somit die hohen Investitionskosten rechtfertigen.

GPRS: dieser paketvermittelte Datendienst erlaubt Übertragungsraten von bis zu 115,2 kBit/s pro Teilnehmer. Diese hohe Bitrate kann durch das Zusammenfügen von mehreren Zeitschlitzen für eine einzige Verbindung erreicht werden. Dank der Paketvermittlung ist es möglich, die beim Sprachtelefoniedienst ungenutzten Ressourcen zusätzlich auszunützen. Je nach Anzahl HF-Träger pro Zelle liegen in den heutigen Systemen - auch während der Hauptverkehrsstunde - noch bis zu 50% der Kapazität brach. Diese Kapazität kann nun teilweise mit GPRS ausgenützt werden.

HSCSD : dieser Datendienst ist leitungsvermittelt (im Gegensatz zu GPRS, der paketvermittelt ist). Es sind Datenraten von bis zu 57,6 kBit/s pro Teilnehmer möglich.

IMT2000: unter den Bezeichnungen IMT-2000 (International Mobile Telecommunications) werden bei der ITU die Rahmenbedingungen für die weltweiten Mobilen Systeme der dritten Generation entwickelt. Das Konzept IMT-2000 wird von verschiedenen Organisationen in unterschiedliche Normen umgesetzt. Diese Normen werden bei der ITU als Kandidaten für IMT-2000 eingereicht.

LLU: durch LLU erhalten auf den Markt drängende Betreiber über eine finanzielle Gegenleistung Zugang zum Anschlussnetz der etablierten Betreiberin. Praktisch umgesetzt wird dieses Prinzip über sogenannte xDSL, Übertragungssysteme mit hohen Datenraten auf symmetrischen Paaren (Kupferleitungen). Es sei daran erinnert, dass die Entbündelung nicht nur in klassischen Telefonnetzen anzutreffen ist, sondern auch das Kabelfernsehen und in naher Zukunft das Stromversorgungsnetz betrifft. Darüber hinaus gilt die Entbündelung sowohl für symmetrische Paare als auch für Glasfaserkabel.

PLC: PLC ist die Bereitstellung von Fernmeldediensten über das Stromversorgungsnetz.

Die Idee, das Stromversorgungsnetz für Kommunikationszwecke zu verwenden, ist nicht neu. Da sich dank des technischen Fortschritts im Mobilfunkbereich neue Möglichkeiten eröffnet haben, darf angenommen werden, dass auch das Stromversorgungsnetz über kurz oder lang als Telekommunikationsnetz genutzt werden könnte. Gewisse Breitbandsysteme wurden bereits getestet, doch ist ihre Inverkehrbringung nicht vor 2001 zu erwarten. Es handelt sich um eine äusserst vielversprechende Technologie, die allerdings auch heikle Fragen aufwirft, wie z.B. jene

der Interferenzen zwischen den von den Kabeln ausgehenden elektromagnetischen Strahlungen und Funkdiensten, die dasselbe Frequenzband verwenden (150 kHz bis 30 MHz). Hinsichtlich der Kompatibilität ist die Frage der Normensetzung für diese Systeme im Moment noch nicht eindeutig geklärt, da sie sich zwischen elektromagnetischer Kompatibilität (EMC) und Frequenz-Management befindet.

UMTS : europäische Variante von IMT-2000. Der Begriff "UMTS" wurde vom UMTS-Forum und vom ETSI wie folgt definiert:. Im Gegensatz zur aktuellen, zweiten Generation (GSM) soll UMTS nicht nur Sprachübertragung und schmalbandige Datenraten zulassen, sondern echte Breitband-Applikationen ermöglichen.

WAP: Reihe von Vorschriften für die Entwicklung von Internet-ähnlichen Anwendungen mit Zugriff über Mobilfunk. Die WAP-Protokolle lehnen sich an die zahlreichen anderen für das Internet existierenden Protokolle an, wurden jedoch für die kleinen, schmalbandigen Benutzerendgeräte (wie Mobiltelefone) und begrenzte Funkfrequenzbänder optimiert. WAP-Protokolle sind offene Spezifikationen, d.h. Ausarbeitung, Entwicklung und Eigentum befinden sich in den Händen eines demokratischen Gremiums interessierter Parteien, dem WAP-Forum.

VPN: Virtuelles Privatnetz, das mittels Konfiguration der Schaltstellen im öffentlichen Netz einem Unternehmen die notwendigen Verbindungen bietet, um seinen Verkehrsfluss sicherzustellen. Es verfügt somit über die gleichen Dienste wie in einem physikalischen Privatnetz, jedoch zu geringeren Kosten**.**

WLL: Drahtloser Teilnehmeranschluss.

Wenn es darum geht, zwischen den Nutzern direkte Verbindungen herzustellen, kann die drahtgebundene Übertragung häufig durch Funk ersetzt werden, mit dem Vorteil, dass für diesen keine Gräben ausgehoben werden müssen. Mittels Funk lassen sich darüber hinaus äusserst schnelle Verbindungen mit fast jeder Destination leicht herstellen, sofern das Fachwissen und die notwendigen Frequenzen zur Verfügung stehen. Als Nachteil muss allerdings erwähnt werden, dass die verwendeten Frequenzbänder direkte Sichtverbindungen erfordern, das Material für die Datenübertragung per Funk verhältnismässig teuer ist und Antennenstandorte bei der Bevölkerung immer öfter auf Widerstand stossen. Der drahtlose Teilnehmeranschluss kann aber auch in gewissen Gegenden zur Kostensenkung der Grundversorgung beitragen. Die Kosten für die Errichtung und den Unterhalt drahtloser Netze liegen nämlich weit unter den Kosten für drahtgebundene Netze, insbesondere in Gegenden mit geringer Bevölkerungsdichte.

XDSL: Verschiedene Übertragungssysteme für Verbindungen im Anschlussnetz

Die derzeitige Entwicklung der xDSL-Technologien fördern den Erfolg neuer Multimedia-Dienste im klassischen Telefonnetz. Diese Modems ermöglichen die Übertragung, je nach Entfernung, von Datenraten zwischen 250 kBit/s und 50 Mbit/s auf Kupferleitungen, die man angesichts der hohen Anforderungen der Breitband-Multimediadienste bereits fast abgeschrieben hatte.

7 Abkürzungen

2G	2nd Generation Mobile System (GSM)
2.5G	3.5 Generation Mobile Systems (GPRS,HSCSD,EDGE)
3G	3rd Generation Mobile Systems (IMT2000/UMTS)
ADSL	Asymmertic Digital Subscriber Line
ATM	Asynchronous Transfer Mode
CATV	Cable Television
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing
EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution
FMC	Fixe Mobile Convergence
FMG	Fernmeldegesetz
FTTx	Fiber to the X
GATS	General Agreement on Trade in Services
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile Communications
HSCSD	High Speed Circuit Switched Data
IMT 2000	International Mobile Telecommunications of the year 2000
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Switched Digital Network
ITU-T	International Telecommunication Union - Telecommunication
LLU	Local Loop Unbundling
MVNO	Mobile Virtual Network Operators
NISV	Verordnung vom 23. Dezember 1999 über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV; SR 814.710).
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
PLC	Power Line Communication
PSTN	Public Switched Telephone Network
QoS	Quality of Service
SMS	Short Message Service
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
USG	Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (USG SR 814.01)
VDSL	Very High Digital Subscriber Line
WAP	Wireless Application Protocol
WDM	Wavelength Division Multiplex
WLL	Wireless Local Loop
WTO	World Trade Organisation
XDSL	X Digital Subscriber Line
XEO	X Earth Orbit