



Merkblatt VoIP



1 Einleitung

Technologieentwicklung und Liberalisierung brachten in den 90er Jahren zahlreiche Veränderungen für den Telekommunikationssektor mit sich. Noch bedeutendere Neuerungen sind aber in diesem Jahrzehnt zu erwarten.

Mit der Einführung der paketvermittelten Datenübertragung (IP, ATM-Zellen, Frame Relay usw.) trat im Fernmeldebereich ein radikaler und grundlegender Wandel ein. Die Entwicklung der Technologie der Paketvermittlung und insbesondere der Übertragung über das IP-Protokoll sind auf die "LANs" (lokale Informatiknetzwerke) zurückzuführen, die zu einem grossen Teil auf den TCP/IP-Protokollen basieren. Das Internetprotokoll gilt als "das" einheitliche Übertragungssystem für die Netze der Zukunft. Das öffentliche Internet mit E-Mail und Zugang zu Informationen auf dem World Wide Web ist heute Bestandteil unseres Alltags. Nun hat auch die Umstellung der Sprachübertragungsdienste auf IP begonnen.

In den vergangenen Jahren hat der Datenverkehr stärker zugenommen als der Telefonverkehr. Angesichts des rasanten Wachstums des Internets ist es vorteilhaft geworden, Sprache über Datennetze zu übertragen – im Gegensatz zur traditionellen Übermittlung von Daten über das Telefonnetz.

Mit Voice over IP sind zwei Ideen verknüpft: das **IP-Netz** und die traditionelle Sprachübertragung über das **PSTN-Netz**. Das PSTN-Netz geht auf die Anfänge der Telekommunikation zurück und konnte sich deshalb über lange Zeit hinweg entwickeln. Das IP-Netz hingegen stammt aus der IT-Welt der 70er Jahre.

Trotz des sehr grossen Zielmarkts für die IP-Telefonie ist zu Beginn auf Grund der mit diesem System verbundenen Gewinnperspektiven mit einer Konzentration auf gewisse Dienste zu rechnen. Für die neuen Anbieterinnen von Fernmeldediensten (FDA) stellen insbesondere Fernverbindungen sowie Intranet- und Extranet-Dienste eine Chance dar.

2 Wichtige Definitionen

Es herrscht eine gewisse Verwirrung in Bezug auf die Terminologie, welche für die Dienste der Internet-Sprachkommunikation benutzt wird. Um Missverständnisse zu vermeiden, hier die vom BAKOM verwendeten Begriffe:

Voice over Internet Protocol (VoIP) ist ein generischer Begriff für die Übertragung von Sprache über paketvermittelte Datennetze auf der Basis des Internetprotokolls (Internet Protocol – IP). Der VoIP-Verkehr kann über ein kontrolliertes privates Netz, das öffentliche Internet oder eine Kombination der beiden Netze erfolgen.

Voice over Internet (VoIT), auch als *Internet-Telefonie* bezeichnet, ist ein spezifischer Dienst von VoIP, der die paketvermittelte Übertragung über das – definitionsgemäss offene und nicht kontrollierbare – öffentliche Internet nutzt.

Voice over the Net (VoN) bezeichnet die paketvermittelte Sprachübertragung ausschliesslich über das öffentliche Internet.



3 Situation in Europa und in der Schweiz

Wie bei allen Neuerungen im Telekommunikationsbereich herrschte auch in Bezug auf die Sprachübertragung über das Internet eine gewisse Unsicherheit. Deshalb befassten sich sowohl die Weltstandardisierungsorganisationen als auch verschiedene Studiengruppen und die Europäische Kommission (für Europa) mit dieser Problematik. Diese "Minirevolution" der Umstellung von einem leitungsvermittelten auf ein paketvermitteltes System zwang die spezialisierten Instanzen, die verschiedenen technologischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Folgen zu prüfen.

Im Jahr 2000 führte die Europäische Kommission in den verschiedenen EU-Ländern eine Konsultation durch, um die Auswirkungen eines Sprachübertragungssystems im Telefonbereich über Internet und über kontrollierte IP-Netze zu prüfen. Die Kommission sieht für die Zukunft eine einheitliche Rechtsordnung für sämtliche elektronischen Kommunikationssysteme unabhängig von ihrem kommerziellen Zweck vor.

Auch die ITU beschäftigte sich – insbesondere im Jahr 2001 – eingehend mit der IP-Telefonie. Ihrer Ansicht nach werden die herkömmlichen Telefoniedienste (Sprache und übrige Dienste) von der immer stärkeren Ausbreitung der IP-Technologie tief greifend beeinflusst.

Standardisierungs- und Forschungsinstanzen wie ITU, IETF, ETSI, ECC, ECTRA usw. arbeiten laufend an der Lösung der Probleme im Zusammenhang mit der Einführung der Internet-Telefonie.

Derzeit befassen sich sämtliche Akteure des Telekommunikationssektors mit dem zukunfts-trächtigen Bereich der Sprachübertragung über das Internet. Zahlreiche Hersteller und Ausrüster der Telekommunikations- und Informatikbranche bieten bereits Lösungen für die IP-Sprachübertragung an – auch für die breite Öffentlichkeit. Die meisten FDA sind in der Lage, VoIP-Lösungen anzubieten. Die Lancierung tragfähiger Lösungen wird einzig durch die aktuell schwierige Wirtschaftslage, die noch lückenhafte Standardisierung und vor allem auch durch eine gewisse Unklarheit in der gesetzlichen Regelung dieses Bereichs gebremst.

In der Schweiz stehen verschiedene FDA kurz vor der Einführung von Angeboten für das breite Publikum. Das BAKOM prüft die auf die Sprachübertragung mit dem Internet-Protokoll anwendbare Regelung, damit solche Angebote rasch auf den Markt gebracht werden können.

4 Prinzip der IP-Telefonie

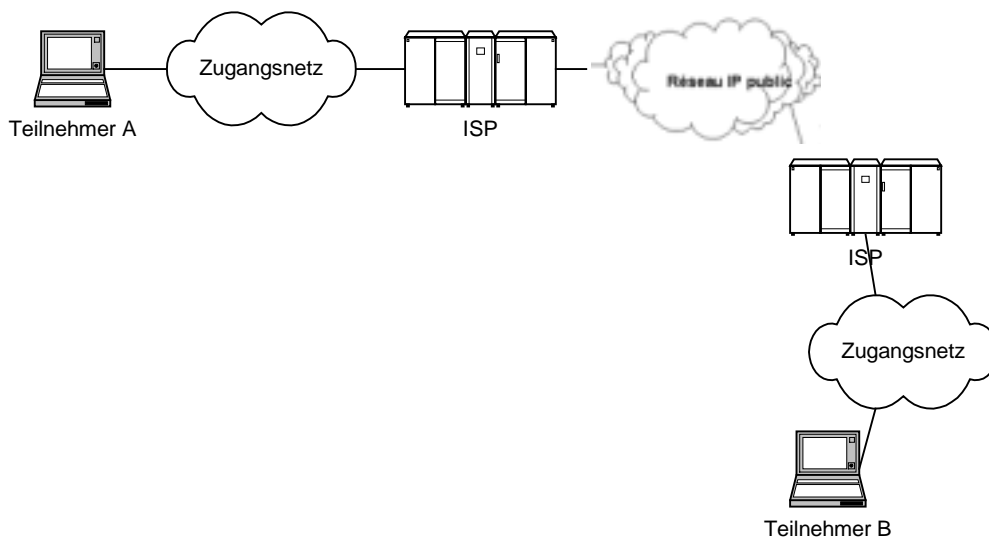
Ziel der IP-Telefonie ist die Übertragung der Datenflüsse der Telefonie über ein IP-Netz zu geringen Kosten und mit einer Sprachqualität und Zuverlässigkeit, die mit jenen des herkömmlichen PSTN-Telefonnetzes vergleichbar sind. Dies ist der Idealfall einer Übermittlung über ein einzelnes IP-Netz oder über mehrere zusammengeschaltete IP-Netze. In den meisten Fällen wird ein Telefongespräch jedoch auch über ein oder mehrere Zugangsnetze mit unterschiedlichen Technologien übermittelt werden müssen. Allerdings ist es schwierig, solche Netze mit verschiedenen Technologien zusammenzuschalten und dabei eine mit dem herkömmlichen PSTN-Netz vergleichbare Übertragungsqualität und Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

Die IP-Telefonie basiert heute auf Gateways, welche die herkömmliche Telefonie mit der IP-Welt verbinden. Ein Gateway ist auf der einen Seite an das klassische Telefonnetz und auf der anderen Seite an das Internet angeschlossen und wandelt die Telefonsignale in IP-Pakete bzw. die IP-Pakete in Telefonsignale um. Da diese beiden Vorgänge gleichzeitig ablaufen, ist eine Duplex-Verbindung möglich.

Als Zugangsnetze kommen PSTN-, ISDN-, xDSL-, CATV-, WLL-, PLC- und GSM-Netze in Frage.

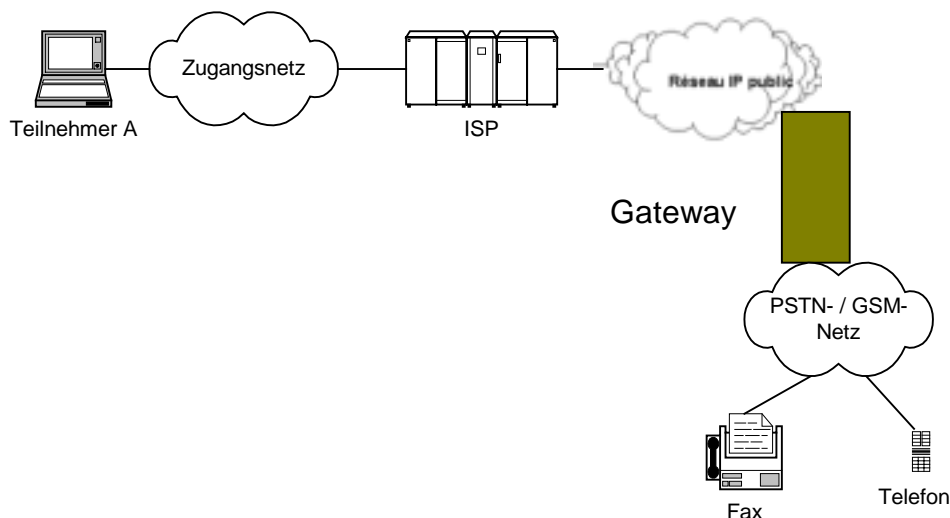
Für die Herstellung einer IP-basierten Telefonverbindung sind drei Szenarien denkbar.

- **PC zu PC:** Zwischen zwei an das IP-Netz angeschlossenen PCs kann eine direkte "Telefonverbindung" hergestellt werden. Solche Dienste sind heute entweder als direkt in das Betriebssystem integrierte Lösung oder als Spezialsoftware auf dem Markt erhältlich.



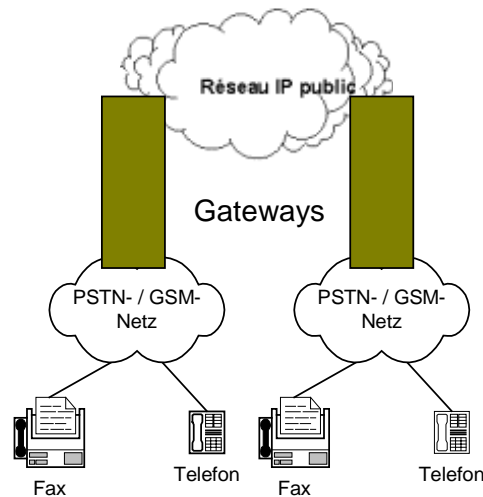
Diese Verwendungsart dürfte jedoch einen beschränkten Erfolg haben, da sie ständig in Betrieb stehende und wenig mobile PCs erfordert.

- **PC zu Telefon:** Der an ein IP-Netz angeschlossene PC benötigt keine zusätzlichen Elemente. Hingegen muss das Telefongerät an ein Gateway angeschlossen werden, welches das PSTN-Netz mit dem betreffenden IP-Netz verbindet.

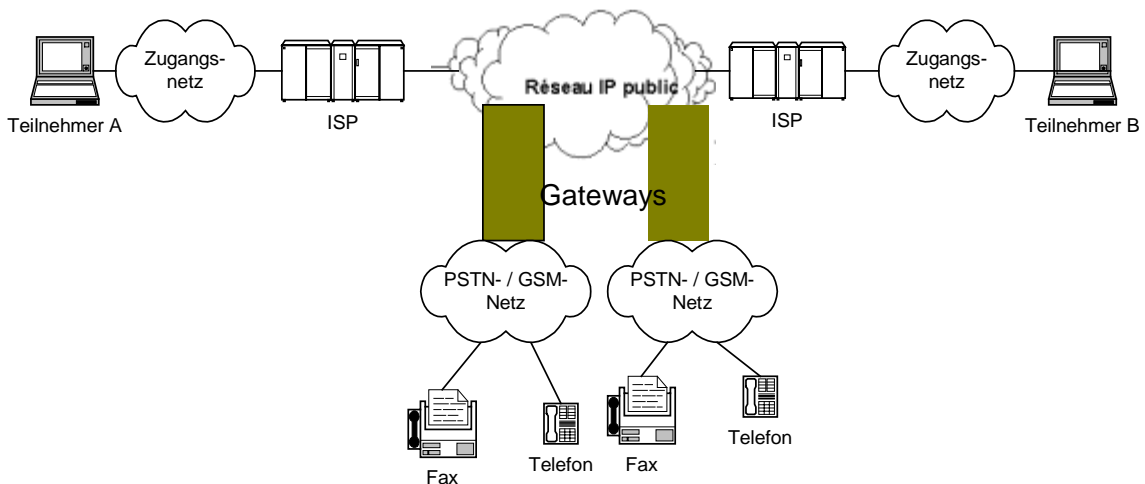


Dieses System kann dieselben Einschränkungen aufweisen wie die erste Variante.

- **Telefon zu Telefon:** Die beiden Telefongeräte müssen an ein Gateway angeschlossen sein, um über ein IP-Netz miteinander kommunizieren zu können.



Durch die Integration dieser verschiedenen Lösungen kann ein globales IP-Netz entwickelt werden.



Die Interkonnektion zwischen den verschiedenen Netzen ist nur mit Hilfe der Gateways der einzelnen Hersteller möglich, welche die Interoperabilität innerhalb desselben Netzes gewährleisten müssen. Von den internationalen Gremien wurden neue Normenfamilien entwickelt, damit die von verschiedenen Herstellern entwickelten Applikationen problemlos zusammen funktionieren: Als Referenz für die Multimedia-Kommunikation und die Sprachübertragung über IP-Netze dient die Serie H der ITU-Empfehlungen. Die Norm H.323 scheint sich durchgesetzt zu haben. Eine Alternative zur Norm H.323 bieten aber beispielsweise auch das von der IETF entwickelte SIP "Session Initiation Protocol" oder das MGCP.



Dienstqualität von VoIP

Die Sprachqualität bei der Übertragung mit IP wird durch folgende Faktoren beeinflusst:

- *Kodierungs- oder Komprimierungsqualität*

Bei der Aussendung wird die Sprache kodiert und komprimiert, bevor sie in IP-Pakete verpackt wird. Die Paketgrösse stellt einen Kompromiss zwischen der Notwendigkeit, die Verzögerungszeit zu verringern, und der Optimierung der Bandbreite dar.

- *Verzögerungszeit*

Die Verzögerungszeit entspricht der Zeitspanne zwischen der Sprachaussendung durch den Anrufenden und der Wiederherstellung der Sprache bei der Ankunft beim Angerufenen.

Dieser Parameter ist deshalb von grosser Bedeutung, weil die Verzögerungszeit der Schwachpunkt des öffentlichen Internets ist. Je nach Netzbelastung ist die Verzögerungszeit im Internet unterschiedlich lang, was sich auf VoIP negativ auswirkt. In Intra- bzw. Extranets ist dieses Problem kleiner, da diese proprietären Netze auf einfache Weise angepasst werden können, um eine mit der PSTN-Telefonie vergleichbare Verzögerungszeit zu erreichen. Um eine gute Qualität für einen interaktiven Austausch zu garantieren, dürfen bei der Sprachübertragung gewisse Verzögerungszeiten nicht überschritten werden.

Verzögerungen können in verschiedenen Phasen der Übermittlung entstehen: bei der Kodierung, der Dekodierung oder der Paketierung der Sprache, der Serialisierung, den Warteschlangen vor den Routern, den Laufzeiten oder dem Jitterausgleich.

- *Jitter*

Der Jitter bezeichnet die Laufzeitdifferenzen der einzelnen Datenpakete. Das IP-Protokoll basiert auf einer nicht-verbindungsorientierten Paketvermittlung, bei welcher die Pakete nicht unbedingt dieselbe Route wählen, so dass ihre Verzögerungszeiten unterschiedlich sind. Auch die Anzahl und die Belastung der Router, über welche die verschiedenen Pakete geleitet werden, können unterschiedliche Laufzeiten bewirken. Zur Sortierung der ankommenden Pakete in die richtige Reihenfolge werden Jitter-Puffer eingesetzt. Allerdings werden die Verzögerungszeiten durch diese Zwischenspeicher noch verlängert.

- *Paketverlustrate*

Das IP-Protokoll garantiert nicht, dass alle Pakete am Ziel ankommen. So kann ein Fehler im Header eines Pakets beispielsweise dazu führen, dass es verloren geht oder an eine falsche Adresse gesendet wird. Andererseits können überlastete IP-Router einen bestimmten Teil der ankommenden Datenpakete gemäss vorgegebenen Höchstwerten löschen, um Bandbreite freizumachen. Die Paketverlustrate hängt von der Qualität der gewählten Routen und von der Dimensionierung des Netzes ab. Um eine annehmbare Sprachqualität zu garantieren, muss die Paketverlustrate sehr gering gehalten werden.

- *Echo*

Das Echo bezeichnet die Verzögerung zwischen der Aussendung eines Signals und dem Empfang dieses rückgekoppelten Signals (in der Telefonie der Klang der Stimme des Sprechers, der über den Telefonhörer an das Ohr des Sprechers zurückgelangt). Dieses Problem stellt sich in der Regel bei PC-Telefon-, Telefon-PC- und Telefon-Telefon-Verbindungen. Es wird durch die elektronischen Bestandteile der analogen Elemente des Systems



verursacht, welche einen Teil des Empfangssignals wieder zurücksenden. Ein Echo mit einer Verzögerung von weniger als 50 ms ist nicht hörbar. Ist die Verzögerung hingegen grösser, hört der Sprechende sein Echo. Damit ein IP-Telefondienst angeboten werden kann, müssen die Gateways das durch den Übergang von einer Zweidraht- auf eine Vierdrahtleitung erzeugte elektrische Echo unterdrücken. Andernfalls ist die Internet-Telefonie über herkömmliche analoge Geräte nicht möglich.

Die definitiven Parameter für die Entscheidung, ob ein VoIP-Dienst als öffentlicher Telefondienst gemäss Artikel 16 Absatz 1 Buchstabe a des Fernmeldegesetzes (FMG) zu werten ist, sind noch festzulegen (siehe auch Ziffer 6 unten). Das BAKOM wird demnächst eine Arbeitsgruppe ins Leben rufen, die aus Vertretern der im VoIP-Bereich tätigen interessierten Akteure bestehen wird. Diese Gruppe soll Höchstwerte für die Kriterien der Übertragungsqualität bestimmen, damit technische Empfehlungen erarbeitet werden können. In einer Zwischenphase könnte ein VoIP-Dienst auf Basis von Einzelfallprüfungen als öffentlicher Telefondienst betrachtet werden. Als Grundlage für solche Prüfungen würden die Normen und Empfehlungen des ETSI und des ITU-T dienen.

5 Auswirkungen der IP-Telefonie

Die IP-Telefonie erscheint als mögliche Alternative zum herkömmlichen Telefonnetz und könnte zu einer Segmentierung des Marktes in folgende Sektoren führen:

- **Öffentliche Netze:** Dieses Segment umfasst die traditionellen FDA sowie die neu in den Markt eintretenden FDA. Die grossen FDA haben in der Vergangenheit umfangreiche Investitionen getätigt, um ein modernes, qualitativ hochstehendes Netz zu errichten. Diese FDA werden nicht ausschliesslich IP-Telefondienste einführen, welche weniger effizient sind als die heute angebotenen Dienste.
- **Private Netze:** Dieses Segment betrifft die KMU, die eigene Infrastrukturen installieren oder aufrüsten möchten, um Sprache und Daten integrieren zu können. Die IP-Telefonie ermöglicht ihnen flexible Lösungen und massive Kostensenkungen.
- **Endgeräte:** Der Endgerätemarkt betrifft sowohl Unternehmen als auch die breite Öffentlichkeit. Bestimmten Studien zufolge ziehen die Benutzer ein einfaches Endgerät im Stil der klassischen Telefongeräte einem PC vor. Als Endgeräte sind Telefonapparate mit IP-Schnittstelle, PCs und klassische analoge Geräte mit Adapter oder Gateway erhältlich.

Folgende Faktoren im Zusammenhang mit VoIP sind für bestehende oder neue Kunden von besonderem Interesse:

- Anpassung der Tarifgestaltung an die verschiedenen Dienste und Kunden. Die den Endkunden verrechneten Gebühren werden nicht mehr auf Basis der Gesprächsdauer und der Distanz berechnet, sondern entsprechen einer Monatspauschale oder einem Betrag, der Anspruch auf ein bestimmtes Datenvolumen gibt (Flat Rate);
- Portabilität der auf dem PSTN bereits bestehenden Dienste;
- rasche Geschwindigkeit, mit der die Dienste angepasst oder neu entwickelt werden können. Sobald die Konvergenz von Sprache und Daten auf demselben Netz gegeben ist, können neue Mehrwertdienste angeboten werden;
- Integration der Angebote;
- Mobilität oder allgemein Konvergenz der Dienste.



Für die verschiedenen Akteure des Fernmeldemarktes sind folgende Elemente massgeblich:

- Den *FDA* ermöglicht die IP-Telefonie, der Marktnachfrage durch Integration ihrer Dienste nachzukommen, die Kosten für Fernverbindungen zu minimieren, die Betriebskosten zu verringern und die Kundenbasis zu sichern;
- für die *Hersteller* stellt VoIP eine Gelegenheit für die breite Öffnung für den Weltmarkt und für die Verringerung der Erzeugungskosten dar;
- für die Benutzer können die Vorteile bedeutend sein. Dank der IP-Telefonie verfügen sie über eine bessere Kostentransparenz, da mehr globale Dienste vom selben Endgerät aus angeboten werden können und sie nur mit einer einzigen FDA eine Kundenbeziehung haben.

6 Die gesetzliche Regelung von VoIP

Die schweizerische Gesetzgebung im Fernmeldebereich ist technologieneutral und enthält keine spezifischen Definitionen für VoIP. Die VoIP-Dienste werden deshalb auf Basis der bestehenden Fernmeldegesetzgebung geregelt. Dementsprechend ist in einem ersten Schritt zu prüfen, ob ein VoIP-Dienst überhaupt als Fernmeldedienst zu werten ist.

Gemäss Artikel 3 Buchstabe b FMG ist unter einem Fernmeldedienst die "fernmeldetechnische Übertragung von Informationen für Dritte" zu verstehen. Es müssen damit kumulativ drei Voraussetzungen erfüllt sein:

- a) "eine fernmeldetechnische Übertragung", d.h. ein elektrisches, magnetisches, optisches oder anderes elektromagnetisches Senden oder Empfangen von Informationen über Leitungen oder Funk (Art. 3 lit. c FMG);
- b) "von Informationen", d.h. von Zeichen, Signalen, Schriftzeichen, Bildern, Lauten oder Darstellungen jeder Art für Menschen, andere Lebewesen oder Maschinen (Art. 3 lit. a FMG);
- c) "für Dritte", d.h. nicht für sich selber (Eigengebrauch), sondern für andere juristische oder natürliche Personen. Keine derartige Drittverhältnisse liegen innerhalb ein und desselben Unternehmens, zwischen Mutter- und Tochtergesellschaften oder innerhalb eines Konzerns vor (Art. 2 lit. c Verordnung über Fernmeldedienste vom 6. Oktober 1997 (FDV)). Soweit derartige Unternehmensstrukturen oder andere Gesellschaftsverhältnisse oder Benutzergruppen aber den ausschliesslichen oder vorwiegenden Zweck verfolgen, die Konzessions- oder Meldepflicht zu umgehen, ist von einem Drittverhältnis auszugehen.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, so gilt die Anbieterin eines VoIP-Dienstes als Fernmeldedienstanbieterin und ist damit z.B.:

- konzessions- oder meldepflichtig und schuldet die gesetzlichen Verwaltungs- und Konzessionsgebühren (Art. 4 i.V.m. Art 38ff FMG);
- interkonnektionsberechtigt gegenüber marktbeherrschenden Fernmeldedienstanbieterinnen oder Anbieterinnen von Diensten der Grundversorgung (Art. 11 Abs. 1 und 2 FMG);
- zur Gewährung der Interkonnektion verpflichtet, wenn sie für den fraglichen Dienst marktbeherrschend ist (Art. 11 Abs. 1 FMG);
- verpflichtet, allen Anbieterinnen von Diensten aus dem Bereich der Grundversorgung den Zugang zu ihren Verzeichnissen zu gewähren und die Standortidentifikation der Rufenden sicherzustellen (Art. 21 FMG);



- grundsätzlich zur Zuteilung von Adressierungselementen berechtigt (Art. 17f, 20ff und 25ff Verordnung über Adressierungselemente im Fernmeldebereich (AEFV));
- verpflichtet die Nummernportabilität zwischen Fernmeldediensteanbieterinnen zu gewährleisten;
- zur Einhaltung des Fernmeldegeheimnisses und zur Sicherstellung der Überwachung des Fernmeldeverkehrs im Rahmen der anwendbaren Vorschriften verpflichtet (Art. 43ff FMG);
- zur Mithilfe bei der Bewältigung von ausserordentlichen Lagen verpflichtet (Art. 47 FMG);
- berechtigt, Enteignungs- und Mitbenutzungsrechte geltend zu machen (Art. 36 FMG);
- zur Auskunft verpflichtet (Art. 59 FMG).

In einem zweiten Schritt stellt sich die Frage, ob ein VoIP-Dienst auch als öffentlicher Telefondienst im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 Buchstabe a FMG gelten kann.

Damit VoIP oder VoIT als öffentliche Telefondienste im Sinne des Fernmeldegesetzes (Art. 16 Abs. 1 Bst. a FMG) gelten können, müssen zwei Voraussetzungen erfüllt sein: die *Verbindungsfreiheit* und die *Sprachübertragung in Echtzeit*.

- Die **Verbindungsfreiheit** garantiert die Sprachübertragung zwischen zwei beliebigen (nationalen oder internationalen) Netzanschlusspunkten. Der Netzanschlusspunkt wird durch die Teilnehmernummer des E.164-Nummernplans der ITU definiert.
- Die **Sprachübertragung in Echtzeit** muss Folgendes ermöglichen: die zeitgleiche, bidirektionale Kommunikation mit äusserst geringer zeitlicher Verzögerung, eine mit dem PSTN-Netz vergleichbare Zuverlässigkeit und Sprachqualität sowie eine bestimmte Höchstwerte nicht überschreitende Übertragungsqualität und -verzögerung.

Im Sinne einer Auslegungshilfe kann die Schlussfolgerung, dass ein VoIP-Dienst als öffentlicher Telefondienst gemäss Artikel 16 Absatz 1 Buchstabe a FMG zu werten ist, durch das Vorliegen eines oder mehrerer der folgenden Hilfskriterien bestärkt werden:

- ein Dienst wird als Ersatz für den herkömmlichen öffentlichen Telefondienst (PSTN) angeboten
- der Dienst erscheint den Teilnehmern wie ein Ersatz für den öffentlichen Telefondienst (PSTN)
- der Dienst stellt für die Teilnehmer das einzige Mittel des Zugangs zum öffentlichen Telefondienst (PSTN) dar
- der Dienst stellt nicht eindeutig einen zweiten Dienst oder einen Zusatzdienst zu einem bestehenden öffentlichen Telefondienst (PSTN) dar

Die oben genannten Werte (Verzögerung, Qualität) für die "Sprachübertragung in Echtzeit" sind noch festzulegen. Demnächst wird das BAKOM eine Arbeitsgruppe ins Leben rufen, die aus Vertretern der im VoIP-Bereich tätigen interessierten Akteure bestehen wird. Diese Gruppe soll Höchstwerte für die Kriterien der Übertragungsqualität bestimmen, damit technische Empfehlungen erarbeitet werden können. In einer Zwischenphase können provisorische Konzessionen auf Basis von Einzelfallprüfungen erteilt werden. Als Grundlage für solche Prüfungen würden die Normen und Empfehlungen des ETSI und des ITU-T dienen.

Ist ein VoIP-Dienst in diesem Sinne als öffentlicher Telefondienst zu werten, so sind gegenüber einfachen Fernmeldediensteanbieterinnen zusätzliche Rechte und Pflichten zu beachten.



Zu den besonderen **Rechten** gehören folgende:

- die FDA profitiert als Fernmeldedienstanbieterin auf der Empfängerseite von der Nummernportabilität
- sie kann einen Carrier Selection Code (CSC) zugeteilt erhalten und als alternative Anbieterin bestimmt werden

Eine FDA hat folgende **Pflichten**:

- sie muss die Leitweglenkung der Notrufe an die Alarmzentralen der zuständigen Dienste sowie die Standortidentifikation der Anrufenden sicherstellen
- sie muss den Zugang zu den Teilnehmerverzeichnissen bereitstellen
- sie muss die Interoperabilität zwischen den Nutzerinnen und Nutzern der Grundversorgung gewährleisten

Erfüllt ein VoIP-Dienst die Voraussetzungen des öffentlichen Telefondienstes, so richtet sich die Zuteilung von Nummerierungselementen nach denselben Bestimmungen (insbesondere die Bestimmungen der AEFV), wie sie auch für den "traditionellen" öffentlichen Telefondienst gelten.

7 Abkürzungen

ATM	Asynchronous Transfer Mode
BAKOM	Bundesamt für Kommunikation
CATV	Cable TV Network
E.164	ITU-T-Empfehlung über die Nummerierung
ECC	European Communication Committee
ECTRA	European Committee on Telecommunications Regulatory Affairs
EK	Europäische Kommission
ENUM	Gemeinsames Projekt der ITU und der IETF betreffend die IP-Nummerierung
ETSI	Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen
EU	Europäische Union
FDA	Fernmeldedienstanbieterin
FMG	Fernmeldegesetz
GSM	Global System for Mobile communications
IETF	Internet Engineering Task Force
Internet	Auf dem TCP/IP-Protokoll basierender(s) Dienst oder Netz
IP	Internet Protocol
IPDC	IP Device Control
ISDN	Integrated Services Digital Network (Diensteintegriertes digitales Fernmeldenetz)
ISP	Internet Service Provider



ITU	Internationale Fernmeldeunion
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LAN	Local Area Network
MGCP	Merged SGCP and IPDC Protocols
PC	Personal Computer
PLC	Power Line Communication
PSTN	Public Switched Telephone Network (Öffentliches vermitteltes Telefonnetz)
SGCP	Simple Gateway Control Protocol
SIP	Session Initiation Protocol
SMS	Short Message Service
TCP/IP	Transmission Control Protocol
VoN	Voice over the Net
VoIP	Voice over Internet Protocol
VoIT	Voice over Internet
WLL	Wireless Local Loop
xDSL	Family of x Digital Subscriber Line