

## **Stellungnahme der Cisco Systems GmbH**

### **zum Fragenkatalog der Regulierungsbehörde für Post und Telekommunikation betreffend die Voice-over-IP Technik.**

Konvergente Kommunikation auf der Grundlage des Internet-Protokolls ist einer der entscheidenden technologischen Trends der Gegenwart und für die absehbare Zukunft. Dazu zählt neben der Daten- und Videoübertragung oder der Nutzung von Collaboration Tools insbesondere auch die Sprachübertragung (VoIP). IP-basierte Sprachdienste können bereits heute die bisherigen Techniken der Sprachübertragung kostengünstig und in hoher Qualität ersetzen, bald schon vollständig substituieren und um viele nutzbringende neue Möglichkeiten erweitern. Dabei bieten sie eine höhere Effizienz, eine bessere Sprachqualität sowie die Möglichkeit der Einbindung und Entwicklung neuer Mehrwertdienste. VoIP-Dienste sind darüber hinaus Bestandteil einer großen Palette breitbandiger Anwendungen, die Sprach-, Daten- und Videokommunikation verbinden und den Nutzern völlig neue Kommunikationsmöglichkeiten eröffnen. Die Leistungsfähigkeit der VoIP-Technik birgt unserer Überzeugung nach daher zugleich das Potential, die Telekommunikationsmärkte fundamental zu verändern und neu zu strukturieren.

Besondere Bedeutung für die Entwicklung von VoIP hat die Verfügbarkeit breitbandiger Internetzugänge. Deshalb spielt der zügige Ausbau breitbandiger Infrastrukturen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von VoIP.

Cisco Systems beobachtet mit hoher Aufmerksamkeit die weitere Entwicklung des sich entfaltenden Marktes für VoIP-Produkte und darauf basierende Dienstleistungen und möchte dazu durch seine Beteiligung an der Anhörung der Regulierungsbehörde einen Beitrag leisten.

Cisco Systems ist der weltweit führende Anbieter von Networking-Lösungen für das Internet und ist auch im Geschäftsfeld Voice-over-IP (Internet-Telefonie) tätig. Mit Cisco AVVID (Architecture for Voice, Video

and Integrated Data) entwickelte Cisco Systems als erster Anbieter eine vollständige Strategie zur Integration von Daten, Sprache und Video in einer heterogenen Netzinfrastruktur. Bereits 2001 initiierte Cisco die erste XML-Community, die unabhängige Entwickler mit Anwendern von Cisco IP-Telefonie zusammenbringt. Als Partner national und international tätiger Gerätehersteller und Telefongesellschaften entwickelt Cisco so die Technologie für die Kommunikation von morgen.

Cisco Systems zählt heute bereits zu den weltweit führenden Hersteller von Anlagen und Komponenten im Bereich der Internet-Telefonie. Innerhalb des Unternehmens nutzen die rund 35.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bereits seit mehreren Jahren nahezu ausschließlich VoIP-Technik zur externen und internen Sprachkommunikation. Dieses ermöglicht den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eine sehr hohe Erreichbarkeit bei großer Flexibilität, was sich sowohl für das Unternehmen aber auch im Hinblick auf Themen wie die Vereinbarkeit von Familie und Beruf bezahlt macht.

Da Cisco Systems selbst keine Telekommunikationsdienste für die Öffentlichkeit anbietet, beziehen sich die Ausführungen schwerpunktmäßig nur auf solche Fragen, die im Zusammenhang mit den Erfahrungen und Kenntnissen unseres Unternehmens stehen. Sie sind getragen von der Überzeugung, dass nur ein funktionierender und dynamischer Markt, in dem ein fairer Wettbewerb zwischen allen Anbietern und Technologien gewährleistet ist, dazu führen wird, dass die Vorteile einer leistungsfähigen und kostengünstigen IP-Telefonie nicht nur wenigen, sondern allen Menschen zugute kommen werden.

## Antworten zu den Fragen 1-12:

Begriffsdefinition:

- **„Voice over Internet-Protokoll“** (VoIP) bezeichnet die Übermittlung von Sprachdaten unter Nutzung der Technologie des Internet-Protokolls (IP). VoIP kann über interne Netzwerke, das öffentliche Internet oder eine Kombination aus beiden erfolgen. Eine große Zahl von Anwendungen und Diensten kann auf der Basis von VoIP zum Einsatz kommen, z.B. traditionelle Telefondienste oder Mehrwertdienste.
- **„Internet-Telefonie“** (auch „Sprachübertragung über das Internet“ genannt) ist eine spezifische Unterform von VoIP-Diensten, bei denen das öffentliche Internet zur Datenübertragung genutzt wird.
- **„Voice over Broadband“** ist ebenfalls eine spezifische Unterform von VoIP-Diensten, bei der die Datenübertragung über Breitbandverbindungen erfolgt. Dabei können sowohl das öffentliche Internet, als auch interne IP-Netzwerke genutzt werden.

Es gibt bereits eine große Zahl von Anwendungen und Diensten, die die VoIP-Technologie vollständig oder teilweise nutzen. Nachstehend werden daher die gebräuchlichsten Anwendungen und Dienste aufgezeigt.

VoIP kann heute in verschiedener Weise zur Anwendung kommen: im geschlossenen Unternehmensnetzwerk, zur Koppelung von Telekommunikations-Anlagen (TK-Anlagen) zur Sprachkommunikation via Internet, entweder über das öffentliche Internet oder über dedizierte Server des jeweiligen Anbieters. Hieraus ergeben sich nach unserer Ansicht auch unterschiedliche Ansätze und Notwendigkeiten einer Regulierung.



## **2) VoIP zur TK-Anlagenkopplung**

Bei der Anlagenkopplung über VoIP werden vorhandene TK-Anlagen über IP-Datenressourcen miteinander verbunden. Dabei kann es sich sowohl um öffentlich zugängliche (z.B. Anlagen der Telekom oder anderer Anbieter), als auch um TK-Anlagen geschlossener Benutzergruppen (Firmennetze) handeln. Hierbei gibt es die Möglichkeit interne oder externe Ressourcen zu nutzen:

### *2.1) Nutzung interner Ressourcen zu TK-Anlagenkopplung*

Hierbei werden vorhandene Datenverbindungen (WAN) zwischen Niederlassungen verwendet um Sprache über IP zu transportieren. Da diese Kopplung nur über firmeneigene Komponenten und Netze stattfindet sehen wir auch hier keine Notwendigkeit der Regulierung.

### *2.2) Nutzung von Service-Provider Datennetzen zu TK-Anlagenkopplung*

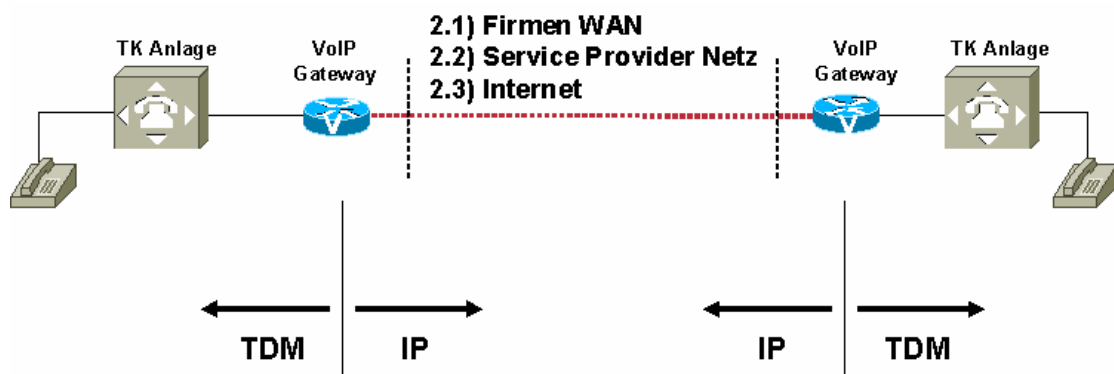
Hierbei wird die Service-Provider Dateninfrastruktur genutzt um TK-Anlagen der Kunden-Niederlassungen zu koppeln. Die Service-Provider Datennetze bieten die Möglichkeit transparente Bandbreiten zur Übertragung des Sprachverkehrs zur Verfügung zu stellen, womit die Qualität dieser VoIP Nutzungsart sicher gestellt wird.

### *2.3) Nutzung externer Internet-Ressourcen zu TK-Anlagenkopplung*

Hierbei wird das Internet verwendet um TK-Anlagen verschiedener Niederlassungen miteinander zu koppeln. Da das Internet kostengünstig Übertragungsbandbreite zur Verfügung stellt, wird dieses Modell von Unternehmen eingesetzt um Fernverbindungskosten einzusparen. Es gibt jedoch im öffentlichen Internet z.Z. keine Qualitätssicherung für die Übertragung von Sprache (Priorisierung der Sprach-Pakete gegenüber reinen Datenpaketen). Die Anbindung der TK-Anlagen an das Internet erfolgt via Voice Gateways, die die ISDN-Signale der Telefonanlagen in IP

Pakete verpacken um diese dann über das Internet zu transportieren. Die externen Ressourcen zur Datenkopplung (Internet) werden durch Internet Service-Provider (ISP) zu Verfügung gestellt.

Wir sehen auch bei dieser Einsatzmöglichkeit von VoIP keine Notwendigkeit besonderer Regulierung.



(Abbildung 2)

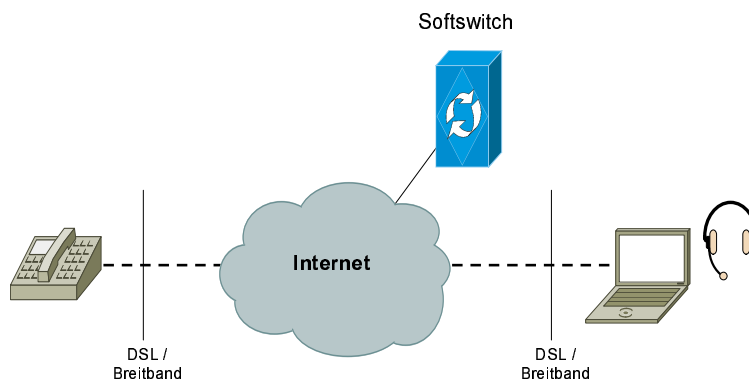
### 3) VoIP zur Kommunikation im Internet (Internet Telefonie)

Bei der „reinen“ Internet Telefonie werden öffentliche Verbindungsdienste genutzt um die direkte Kommunikation von Nutzern im Internet zu ermöglichen. Hierbei erfolgt die Vermittlung zwischen den Gesprächspartnern durch Softswitches (Applikationsserver), die wie Web Server im öffentlichen Internet zugänglich sind. Diese z.Z. oft kostenlosen Internet Services verbinden Nutzer zumeist über PC-Applikationen auf Basis der Protokolle H.323 oder SIP (Session Initiation Protocol). Um den PC als ein IP-Telefon nutzen zu können ist eine Software, ein sog. Telefon-Client notwendig, der diese Protokolle zur Kommunikation unterstützt. Es können jedoch auch IP-Telefone eingesetzt werden, die diese Protokolle unterstützen.

Die Endnutzerverwaltung findet durch den Anbieter des Vermittlungsservices statt (z.B. Benutzernahme/Passwort) und ist nicht an Rufnummernblöcke gebunden.

Im Internet gibt es z.Z. jedoch noch keine Qualitätssicherung für die Übertragung von Sprache (Quality of Service). Die Sprachqualität kann deshalb u.U. eingeschränkt sein.

Diese Art der VoIP Nutzung sollte somit als Ergänzung zu einem herkömmlichen oder mobilen Telefonanschluss gesehen werden.



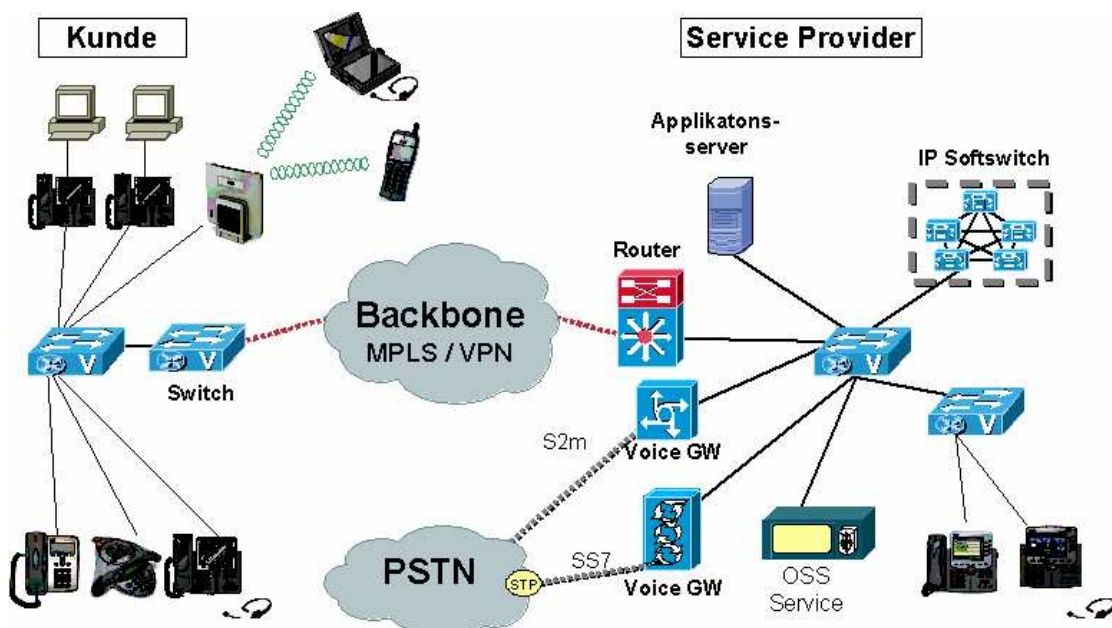
(Abbildung 3)

#### **4) VoIP zur Kommunikation im Internet bereitgestellt durch einen dedizierten Service-Provider**

Bei den durch Service-Provider angebotenen VoIP-Diensten wird der Telefondatenverkehr über das Daten-Netz eines Providers geführt. Hierbei erfolgt die Vermittlung zwischen den Gesprächspartnern durch Softswitches des Service-Providers. Die IP-Endgeräte der Kunden in Form von Softphones (PC Anwendung) oder IP-Telefonen werden dabei direkt am Datennetz des Providers betrieben. Die Service-Provider Datennetze bieten die Möglichkeit transparente Bandbreiten zur

Übertragung des Sprachverkehrs zur Verfügung zu stellen, womit die Qualität dieser VoIP Nutzungsart sicher gestellt wird (QoS).

Neben der reinen IP-Kommunikation zwischen IP-Endnutzern/ Firmenkunden innerhalb der Service-Provider-eigenen Infrastruktur erfolgt die Verbindung in andere Sprachnetze via Interconnect. So wird zum Beispiel die Anbindung ins herkömmliche Fernsprechnet durch Voice Gateways ermöglicht. Diese Gateways ermöglichen sowohl die Verbindung in andere Service-Provider-eigene VoIP-Netze, als auch in das öffentliche Fernsprechnet. Eine Interconnect Verbindung ist also sowohl zwischen VoIP Providern, als auch zwischen VoIP-Providern und herkömmlichen Sprachnetzbetreibern möglich. Diese Kommunikationslösung kann vom Service-Provider gewissermaßen als Ersatz für den traditionellen Telefonanschlüssen eingesetzt werden. Gängige Protokolle hierzu sind: H.323 / SIP / SCCP.



(Abbildung 4)

Bei VoIP handelt es sich um einen außerordentlich innovativen Dienst mit sehr unterschiedlichen Facetten. Einige davon können nach Meinung von Cisco Systems tatsächlich einen neuen, in Entwicklung begriffenen Markt bilden und sich deshalb außerhalb der ex-ante Regulierung befinden.

Die Sprachtelefonie unterliegt einem besonderen öffentlichen Interesse. Das betrifft insbesondere Notrufunktionalitäten, die Ermöglichung der Strafverfolgung und den Zugang für behinderte Personen. Diese Funktionalitäten sind über VoIP abbildbar.

Allerdings kann die Forderung nach Umsetzung anderer Anforderungen, wie z.B. Vermittlungs- und Auskunftsdienste oder Einzelverbindungs-nachweis, die unter Umständen für VoIP-Dienste nicht relevant sind, die Markteintrittskosten für neue Anbieter unnötig vergrößern und somit eine Hürde für den Wettbewerb darstellen. Dies sollte bei der Übertragung von Anforderungen, die heute bei traditionellen Sprachdiensten gelten, auf VoIP ausreichend berücksichtigt werden um die Entwicklung von VoIP nicht zu behindern.

#### **Antworten zu den Fragen 12-18:**

Bei paketvermittelnden Netzen ist es für die Sicherstellung der gleichzeitigen Funktion von zeitkritischen (Delay, Jitter) Diensten wie Telefonie und Video notwendig, den durch die einzelnen Dienste verursachten Datenverkehr zu klassifizieren und dann entsprechend der zugeordneten Klasse bevorzugt oder benachteiligt zu transportieren. Zusätzlich sollten durch ein sogenanntes „Policymanagement“ vor dem Verbindungsaufbau die notwendigen Ressourcen netzwerkweit reserviert werden. Dadurch werden auch kostbare Netzwerkkapazitäten geschont.

Grundsätzlich gibt es heute im Weltmarkt technisch verschiedene Verfahren, um die Dienstgüte im Netz sicherzustellen. Gleiches trifft zu für die für VoIP verwendeten Signalisierungsprotokolle (H.323, MGCP, SIP etc). Speziell in diesem Bereich gibt es laufend Weiterentwicklungen.

Oft sind Verfahren und Protokolle von Standardisierungsgremien vorgegeben. Diese arbeiten oft fokussiert auf Marktsegmente, also technologienah. Als Beispiel lässt sich hier TCOMLABS [www.tcomlabs.com](http://www.tcomlabs.com) nennen, wo durch EURO-DOCSIS und EURO-PACKETCABLE die Voraussetzungen für standardisiertes VoIP über

Kabel-TV-Netze geschaffen wurden. Besonders im Bereich privater Kunden ist eine derartige Standardisierung wichtige Voraussetzung für den wirtschaftlichen Erfolg des Anbieters. Nur durch offenen Wettbewerb lässt sich die für jedes Geschäftsmodell kritische Komponente Endgerät zeitnah, preisgünstig und vor allem kundennah entwickeln. Als Beispiel aus Deutschland lässt sich hier die UR2-Schnittstelle, in diesem Fall spezifiziert durch die Deutsche Telekom, nennen. Damit wurde die ursprünglich vorhandene Inkompatibilität der DSL-Modems beseitigt. Der Markt für DSL-Modems ist jetzt offen für jeden Anbieter und alle Wettbewerber der DTAG benutzen den Standard ebenfalls. Gleichzeitig sind nicht nur die Preise für DSL-Modems gefallen, sondern es haben sich neben Modems auch weitere Endgeräte wie DSL-Router und DSL-WLAN-Accesspoints etabliert.

Die Nutzung des ISO/OSI-Referenzmodelles zur Beurteilung von VoIP-Geschäftsmodellen ist aus unserer Sicht zu verneinen. Abhängig von der Art des Breitbandzugangsnetzes und der technischen Realisierung erfolgt die Sicherstellung der Dienstgüte entweder auf ISO/OSI-Ebene 2 oder Ebene 3. Außerdem werden heute diverse Tunnelverfahren eingesetzt (z.B. PPPoE bei DSL), die die ISO/OSI-Logik brechen (Ebene 2 getunnelt über Ebene 2). Würde man aber schon die notwendige Sicherstellung der Dienstgüte als VoIP-Dienst betrachten, so wären Wholesale-Geschäftsmodelle nicht möglich. Vielmehr erscheint es aus technischer Logik sinnvoll, eine Unterscheidung der Geschäftsmodelle anhand der Erbringung der Vermittlungsfunktion vorzunehmen.

Dem Echtzeitkriterium sollte darüber hinaus keine besondere Bedeutung beigemessen werden. Anwendungen, die nicht ausreichend schnellen Transport von Sprache gewährleisten, würden sich u.E. innerhalb des Marktes auch nicht durchsetzen. Umgekehrt könnte die gesetzliche Verankerung eines zeitlichen Limits jedoch zu Verzerrungen führen und Weiterentwicklung hemmen, indem z.B. Anreize geschaffen werden, die Leistungsfähigkeit der Systeme bewusst so zu begrenzen, um knapp unterhalb dieser Grenze zu bleiben, nur um beispielsweise die sich daraus ergebenden Rechtsfolgen zu vermeiden.

### **Antworten zu den Fragen 19-34:**

Aus Sicht von Cisco Systems ist es wichtig, dass Betreiber, die ihren Sprachdienst auf der Basis von VoIP-Technologie realisieren, keinen Einschränkungen gegenüber anderen Telefonieanbietern unterliegen. Deshalb sollte die Übertragbarkeit (Portierung) der Rufnummer von einem anderen Anbieter genauso möglich sein, wie die Zuteilung von lokalen Rufnummerblöcken für Neukunden. Technisch ist bereits heute die Portierung seitens der VoIP-Implementierung (Softswitch) gelöst.

Die Möglichkeit der uneingeschränkten Nutzung der bisherigen Ortsvorwahlen auch für VoIP-Dienste ist nach unserer Meinung eine wichtige Voraussetzung für erfolgreiche Geschäftsmodelle bei Service-Providern. Das betrifft insbesondere die Interconnection-Tarifstruktur, die auf diesem Modell aufbaut.

Die für VoIP-Dienste vorgesehene (032)-Rufnummerngasse stellt eine interessante Ergänzung dar und lässt sich eventuell für spezielle, zusätzliche (z.B. mobile/portable) Anwendungen nutzen. Eine Einschränkung der VoIP-Dienste auf die (032)-Vorwahl ist auch aus dem Grund nicht annehmbar, da Rufnummern technologieneutral vergeben werden sollten, denn dies könnte die Wechselwilligkeit der Kunden beeinflussen. U.U. könnten zudem auf Grund der gegenwärtigen Interconnection-Vergütung höhere Kosten entstehen.

Die Anstrengungen zur weiteren Entwicklung der ENUM begrüßen wir in diesem Zusammenhang. Allerdings darf die Diskussion um die Etablierung eines Standards für die elektronische Nummerierung nicht zu einer Debatte ausgeweitet werden, die Adressierungen und Kennungen anderer Art als Rufnummern umfasst, also insbesondere die für die Adressierung im Internet gebräuchlichen IP-Nummern und Domain-Namen. Die Vergabe der nationalen wie auch internationalen Internet-Kennungen sollte auch in Zukunft in Selbstverwaltung der Wirtschaft unter Verwaltung der Inter-NIC bzw. der DE-NIC erfolgen und bedarf u.E. keines staatlichen Eingriffes. Die Nutzung dieser Kennungen bei der Übermittlung von Sprache ändert daran nichts.

### **Antworten zu den Fragen 35-40:**

Die Zusammenschaltung erfolgt bei der Internet-Telefonie zwischen Wettbewerbern zur Zeit in der Regel über das System des Peering. Dieses kann in diesem Zusammenhang als IP-Netzzusammenschaltung verstanden werden. Im Rahmen des Peering werden IP-Adressen ausgetauscht, damit die Peering-Partner bei jeder Kommunikation wissen, welcher ihrer Nutzer welche IP-Adressen hat. Technisch ist es bereits möglich - und wird in der Regel bereits realisiert - beim Peering zu announce, welche Adressen im „eigenen“ Netz für VoIP-Kunden geschaltet sind.

Die technischen Voraussetzungen für IP-Interconnection sind vorhanden. Bereits heute sind in Deutschland auf VoIP-Technologie basierende Sprachnetze (beispielsweise ish, MDCC) in der Zusammenschaltung mit der DTAG und anderen Betreibern im Betrieb. Daraus ist es ersichtlich, das mit der vorhandenen Interconnect-Technologie Zusammenschaltungen im heutigen Sinne realisierbar sind. Zudem wird heute bereits im Bereich des internationalen und speziell des interkontinentalen Sprachtransportes überwiegend VoIP eingesetzt. Führende Unternehmen in diesem Bereich (z.B. AT&T, iBasis, Singtel) bieten den jeweils lokalen Providern VoIP-Interconnect als Alternative zum klassischen SS7-Interconnect an. Dadurch lassen sich auf beiden Seiten Kosten einsparen und außerdem werden die Laufzeiten im Netz verkürzt, da zusätzliches Dekodieren/Kodieren am Interconnect entfällt.

Insgesamt ist die Option des direkten VoIP-Interconnects als wichtig und zukunftsweisend einzuschätzen. Die damit im Zusammenhang stehenden Geschäftsmodelle sind jedoch noch in der Diskussion.

Als öffentlich ist in diesem Zusammenhang alles zu bezeichnen, was außerhalb desselben Netzes geht oder von außerhalb des Netzes erreichbar ist. Nicht öffentlich ist damit jeder Dienst, bei dem technisch ausgeschlossen ist, dass er aus einem anderen Netz erreichbar ist oder

Verbindungen ins andere (öffentliche) Netz aufbaut. Auf die Regelbeispiele (Notrufe, Vermittlung etc.) kommt es demgegenüber unseres Erachtens in der IP-Welt jedenfalls technisch nicht mehr an. Nicht öffentlich-zugänglich wäre ein Dienst, wenn dem Nutzer keine eindeutige Adresse zugeteilt ist, denn in diesem Falle ist er aus dem öffentlichen Adressraum heraus nicht erreichbar.

Im übrigen ist unseres Erachtens Öffentlichkeit nur gegeben, soweit aus Sicht eines verständigen Nutzers der Dienst als Substitut zum „klassischen“ PSTN anzusehen ist und die Qualität zur bidirektionalen, gleichzeitigen Sprachübertragung mindestens in Echtzeitnähe ausreicht.

Daher sehen wir VoIP im geschlossenen Unternehmensnetzwerk zwar als öffentlich, jedoch nicht als Telefondienst für die Öffentlichkeit an. Er bedarf daher auch keiner besonderen Regulierung (siehe oben).

Der Rufnummer kommt in der VoIP-Welt die zentrale Bedeutung zu. Wer die (eindeutige) Nummer hat, kontrolliert den Zugang, denn er hat die Herrschaft über den Ende-zu-Ende-Verbund von Diensten i.S.v. § 18 TKG-E. Bei weiterer Entfaltung des Marktes öffentlicher IP-Telefonie ist wegen der fortschreitenden Substitution der Zugang aus dem PSTN und ins PSTN zu gewährleisten. Dies indiziert, dass die Bedingungen sich gegenüber der heutigen Netzzusammenschaltung für die Wettbewerber zumindest nicht verschlechtern. Soweit für VoIP spezielle Rufnummern zum Einsatz kommen, müssen diese aus den zusammengeschalteten Netzen wechselseitig erreichbar gemacht werden.

Nach Umstellung der Backbone-Netze auf IP wäre schließlich aus technischer Sicht und zur Gewährleistung einer möglichst hohen Qualität der Verbindungen eine Zusammenschaltung der IP-Netze der Wettbewerber sinnvoll, um den Umweg über das PSTN zu vermeiden. Für diesen Fall müssten die bisher bestehenden inhaltlichen Bedingungen der Zusammenschaltung jedoch zuvor wesentliche Änderungen erfahren.

### **Antworten zu den Fragen 49-51:**

Nach unserer Überzeugung kann VoIP den Sprachtelefondienst (PSTN) mittel- und langfristig vollständig ersetzen. Die Qualität der Sprachübertragung kann heute im firmeneigenen Datennetz als auch im Datennetz eines Service-Providers garantiert werden. Hierbei wird sowohl die Bandbreite als auch die Priorisierung der Sprachdatenpakete sichergestellt (Quality of Service).

Die Sprachqualität variiert je nach zur Verfügung stehenden Bandbreite. VoIP kann daher sogar eine bessere Qualität aufweisen als PSTN. Die Qualität und die Erreichbarkeit kann aber dann leiden, wenn ein VoIP-Anschluss zu einem anderen VoIP-Anschlusse über PSTN-Technik geht, da den Anbieter nicht bekannt ist, dass es sich jeweils um VoIP-Anschlüsse handelt. Demnach ist ein VoIP-Nummern-Austausch (Portierungsdatenbank) zur Sicherung der Qualität wesentlich.

VoIP ist dabei effizienter und kostensparend und bietet wegen der vollen Konvergenz eine Vielzahl von Möglichkeiten, die über die Leistungsmerkmale des PSTN hinausgehen.

Aus ökonomischer und technischer Sicht besteht die Marktchance für VoIP-Dienste im Privatkundensegment vor allem in Verbindung mit Breitbandanschlüssen. Da in Deutschland gerade eine Verlangsamung des Wachstums an Breitbandanschlüssen stattfindet (DSL: 2001 zu 2002 168%, 2002 zu 2003 140%, Quelle RegTP Jahresbericht) bleibt abzuwarten, wie sich auf Breitband basierende Telefoniedienste entwickeln. Im Bereich der Geschäftskunden wird ein Markterfolg der Technologie von Kriterien wie Investitionswillen, Kapitalverfügbarkeit und Effizienzgewinn abhängen. Im internationalen Umfeld sind teilweise auch auf gehostete oder gemanagte VoIP-Dienste oder IP-Centrex-Dienste speziell im KMU-Bereich erfolgreich. Da ähnliche Dienste (Centrex) basierend auf klassische Telefonie-Technologie in der Vergangenheit in Deutschland nur wenig erfolgreich waren, bleibt abzuwarten, ob hieraus neue Marktimpulse entstehen werden.

Die Migration von traditionellen Infrastrukturen zu IP-basierten Netzen wird dazu führen, dass VoIP das herkömmliche Telefon mittel- und langfristig ersetzen wird, da es günstiger ist und mehr Möglichkeiten bietet. Zudem wird der Sprachtelefondienst über IP eine weitere Verbreitung des Telefondienstes selbst ermöglichen, da er kostengünstiger und damit einfacher zu realisieren ist.

Im Hinblick auf die Verbraucherschützenden Vorschriften sollte es im Übergang für VoIP Ausnahmen von bestimmten Verbraucherschützenden Verpflichtung geben, damit sich VoIP entwickeln und eine Alternative zum PSTN werden kann. Langfristig werden sich auch Verbraucherschützende Maßnahme, aber auch Notruf und Überwachungsmaßnahmen im selben Ausmaß wie gewohnt implementieren lassen.

#### **Antworten zu den Fragen 56-65:**

Das Internet ist offen und setzt sich aus vielen Teilnetzen, die von unterschiedlichen Betreibern verwaltet werden, zusammen. Daher kann ein Service-Provider für die Integrität und Vertraulichkeit von VoIP-Diensten in den Grenzen seiner eigenen Netzinfrastruktur und gemäß den Auflagen nach §86 bis §88 TKG-E garantieren. VoIP stellt hier keine Ausnahme dar.

VoIP sollte eher wie die Postkarte unter dem Briefgeheimnis betrachtet werden – die Post stellt per Dienstanweisung sicher, dass das Briefgeheimnis gewahrt bleibt. Im Äquivalent ist der Service-Provider verpflichtet, die Vertraulichkeit der Kommunikation sicher zu stellen. Dies kann er innerhalb seines Netzwerkes gewährleisten und steht mit seinem Sicherheitskonzept dafür gerade.

Zudem lässt sich VoIP-Verkehr zusätzlich durch Nutzung von Verschlüsselungsmechanismen, wie sie beispielsweise von VPN-Techniken wie IPsec bereitgestellt werden, durch den Anwender selbst schützen, so daß der Anwender die Sicherheit und das Restrisiko selbst in der Hand hat. Bedenken hinsichtlich der Überwachbarkeit gegenüber

VoIP von staatlicher Seite gehen darüber hinaus jedoch fehl: Lediglich im Hinblick auf IP-Telefonie im Zusammenhang mit Peer-to-Peer-Diensten bleibt ein erhöhtes Risiko gegenüber normaler Telefonie, da in diesen Systemen auch die Signalisierung und Admission-Control beim Endanwender liegt und nicht mehr zentralisiert erfolgt.

Im Datenschutzbereich gelten für VoIP ebenfalls die gleichen Regeln wie bisher für klassische Dienste. Kritisch könnte allerdings das Datenvolumen werden, wenn wirklich jede „Station“ oder „Wegstrecke“ einer VoIP Verbindung aufgezeichnet werden muss, denn diese kann sich aufgrund der dynamischen Natur von IP-Diensten über die Dauer einer Verbindung verändern.

Eine Rufnummerunterdrückung lässt sich technisch über den Softswitch realisieren. Die Realisierung einer Fangschaltung ist dagegen durchaus schwerer zu realisieren, da IP-Adressen gespoofed werden können und wie beim traditionellen Telefondienst auch – keine verlässliche Ende-zu-Ende-Authentifizierung, so dass man als Ergebnis einer Fangschaltung kaum mehr als eine IP-Adresse erhalten wird. Deren Aussagekraft lässt sich jedoch mit entsprechenden Maßnahmen auf ein mehr als ausreichendes Maß erhöhen.

Grundsätzliche VoIP-spezifische Probleme bei der Umsetzung der datenschutzrechtlichen Verpflichtungen sind für uns darüber hinaus nicht zu erkennen.

#### **Antworten zu den Fragen 66-74:**

Bei Teilnehmern mit festem Anschluss (DSL, Kabel etc.), der keine bewussten Manipulation an seiner IP-Kennung oder ähnliches vornimmt, sind aus unserer Sicht keine besonderen Schwierigkeiten vorhanden, die geforderten Notrufeigenschaften zu realisieren. Bei Einsatz von Funktechniken auf der letzten Meile sollte es insofern ebenfalls keine Schwierigkeiten geben, als dass sich wie beim Mobilfunk das Endgerät zwar nicht anhand der Leitung identifizieren, doch anhand der MAC-

Adressen der Access-Points eine Identifizierung des Anschlussnehmers und Lokalisierung herbeiführen kann. Die Umsetzung dieser Eigenschaften bedeutet jedoch nicht unerheblichen zusätzlichen Aufwand für die betroffenen Betreiber.

Komplizierter (bis unmöglich), wird es bei mobilen Endgeräten, die VoIP-Dienste über öffentliche IP-Zugänge nutzen und deren Rufnummernzuordnung einschließlich der darin hinterlegten Stammdaten mit dem tatsächlichen Standort nicht identisch sind. Hier kann man technisch zwar noch mit einigem Aufwand den Ort des Access-Points (AP) lokalisieren und so eine ähnlich gute Ortung wie in GSM-Netzen realisieren. Um dies umzusetzen, müssten jedoch Mechanismen und Verfahren geschaffen werden, die es einem VoIP-Anbieter, der den Notruf technisch bearbeitet, ermöglichen, bei einem anderen Service-Provider die Prozedur zur Lokalisierung des APs zu triggern. Technisch denkbar wäre hier alternativ auch ein zentrales IP Register für APs geschaffen werden.

Daher sollte man den Kunden (mit exculpierender Wirkung) darauf hinweisen können, dass er – soweit er sich nicht freiwillig mit seinem Standort bspw. in einem entsprechend Verzeichnis des Betreibers registriert – aufgrund der inhärenten Mobilität von VoIP-Diensten nicht alle Notruf-Funktionalitäten für sich nutzen kann.

Das Absetzen eines Notrufs bei Stromausfall beim Endkunden ist dagegen vermittels VoIP nicht mehr möglich, soweit die Stromversorgung aus dem Carriernetz für die Endgeräte nicht zureichend ist. Im klassischen PSTN nimmt der Kunde dieses bereits billigend in Kauf, bspw. das DECT-Endgeräte keine 100%ige Notruf-Funktion bei Ausfall der Basisstation bieten. Hier kann jedoch durch den Einsatz von Akkus in den Endgeräten eine gewisse Verfügbarkeit auch bei Stromausfall aufrechterhalten bleiben.

Die Erfüllung von §106 (2) 4 ist nur für festangeschlossene Teilnehmer realisierbar.

### **Antworten zu den Fragen 75-78:**

Zur Erfüllung der Anforderungen aus §107 TKG-E stehen umfangreiche technische Maßnahmen auf der IP Ebene zur Verfügung: Firewalls, Intrusion Detection/Prevention Systeme, End-Point-Protection zum Schutz vor bekannten und unbekanntem Angriffen (Härtung des Betriebssystems der Softswitches) etc., Verschlüsselungsmechanismen, Authentisierung und Autorisierungskomponenten, DoS Erkennung- und Abwehrmechanismen usw.

### **Antworten zu den Fragen 79-82:**

Die eigentliche Kennung des Endteilnehmers ist letztendlich die IP-Adresse in dem Moment, in dem er am Internet (IP-basierten Netzen) teilnimmt. Welcher Art die logische Teilnehmerkennung ist, die der Serviceprovider mit seinem Kunden vereinbart (bsp: Rufnummer), oder die das technische Protokoll des VoIP-Dienstes erfordert, ist daher in diesem Zusammenhang von keiner großen Relevanz. Es kann jedoch großen technischen Aufwand erfordern, das Mapping (Zuordnung) des Teilnehmer (-anschluss) zu einer IP-Adresse durchzuführen. Außerdem muss davon ausgegangen werden, dass bei ausreichender krimineller Energie sich ein Teilnehmer IP-Adressen oder anderen Kennungen erschleicht oder die Rückverfolgung des anrufenden Teilnehmers durch Verschleierung der IP-Adressen/Kennungen das System so aushebelt. Außerdem muss die Eindeutigkeit der vergebenen Kennungen hinterfragt werden, da sie nicht wie bisher beim PSTN an eine Leitung oder ein mobiles Endgerät mit einer eindeutigen Kennung gebunden sind, sondern die Flexibilität von VoIP auch PCs, Laptops, PDA und andere Geräte zulässt und ein und dieselbe Kennung von verschiedenen Endgeräten genutzt werden kann.

Aus Herstellersicht kann daher zur Zeit nicht sichergestellt werden, dass entsprechende Einrichtungen zur Umsetzung von Überwachungs-

maßnahmen, die denen des PSTN vergleichbar wären, ab der Betriebsaufnahme für Betreiber von Anlagen überhaupt verfügbar sind.

Hinsichtlich der Lokalisierung der technischen Einrichtungen bestehen wegen der globalisierten Struktur des Internet kaum technische Begrenzungen, die einer Verlagerung von Netzelemente entgegen stehen würde.

**Antworten zu den Fragen 83-87:**

Der Zugriff auf die Datenbestände des Service-Providers können technisch auch dann realisiert werden, wenn sich die Kundendaten nicht im Rechtsbereich der Bundesrepublik Deutschland befinden. Wegen des Wesens des Internet, dass sich nicht an nationalen Grenzen orientieren lässt, ist eine Gewährleistung der Lokation sämtlicher Kundendaten im nationalen Raum zudem weder technisch notwendig, noch umsetzbar.