

Wie?

Telefonieren übers Internet

Früher kam man über das Telefon ins Internet, ganz langsam. Heute geht es auch anders herum. Internettelefonie oder Voice over IP (VoIP) ist keine Spielerei mehr. Die Telefonate laufen über das Internet-Protokoll (IP). Doch wie kommt das Gespräch ins Internet? Wie wird die Sprache hin- und hergewandelt, wie versandt?

Nüchtern betrachtet, ist Sprache ein kontinuierlicher Fluß von Schallwellen. Spricht man ins Telefon, so wandelt sie das Mikrofon zu wechselndem Strom mit Frequenzen von 300 bis 3400 oder 4000 Hertz. Was darunter und darüber liegt, überlassen wir der Musik, „HiFi“ mit 20 bis 20 000 Hertz. Schlichtes Audio läßt sich direkt über zwei Drähte übertragen, zum Lautsprecher etwa oder eben über das analoge Telefon. Ein Gespräch klappt aber nur dann gut, wenn die Laufzeit der Signale nicht zu lange ist – kritisch beim Internet. Zeitverzögerungen (Latenzen) von mehr als einer Zehntelsekunde fallen auf, nicht sofort, aber man fällt sich dann (noch) öfter ins Wort, wie früher bei einem Satellitentelefonat.

Wie überträgt man ein Telefonat? Bei ISDN wird Sprache 8000mal in der

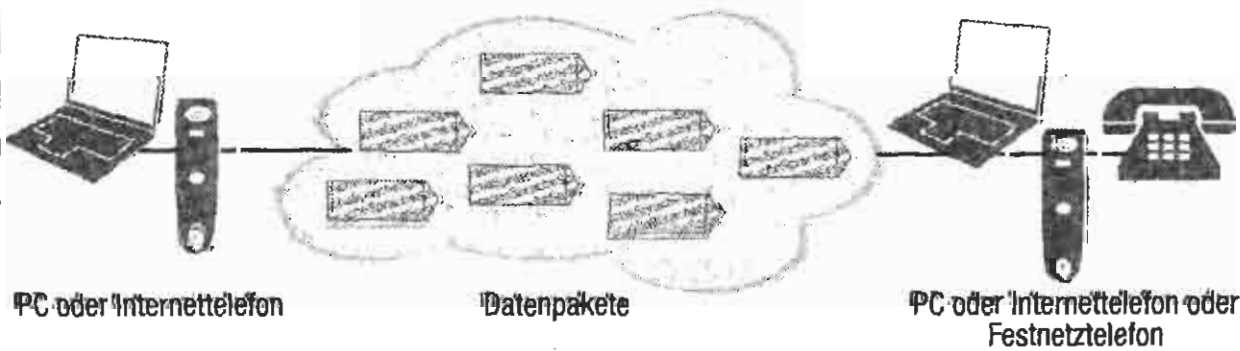
che, die je Richtung eine Bandbreite von 30 bis 80 Kilobit je Sekunde braucht, gelegentlich nur mit Qualitäts-einbußen passieren – Skype regelt sie automatisch. Dennoch sollte man für VoIP Kabel-Internet oder DSL haben. Ist man mit der VoIP-Verbindung nicht zufrieden, so kann man sich selbst helfen: größere Bandbreite kaufen, sonstigen Verkehr (Kameras, Downloads) abschalten oder verzögern, vielleicht die Sprachqualität quetschen.

War Internettelefonie anfangs etwas für geschlossene Gesellschaften – ähnlich wie E-Mail, als noch CompuServe dominierte –, so gibt es in Deutschland inzwischen gut fünfzig VoIP-Anbieter. Da die Sache nicht wie Mail standardisiert ist, muß man sich jeweils ein extra Stück Software herunterladen und kann darüber dann zunächst mit allen Freunden im eigenen VoIP-Netz kostenlos sprechen („voipen“) und vielleicht auch noch schriftlich Nachrichten austauschen („chatten“), kann Dateien senden und mehr. So ist das bei Skype. Dort klappt sogar Videotelefonie. Will man einen „Teilnehmer“ außerhalb des eigenen Netzes erreichen, etwa eine ganz gewöhnliche Telefonnummer, dann besorgt dies das Netz über Umsetzer. Dafür muß man – im Gegensatz zu Telefonaten im eigenen VoIP-Netz – bezahlen, meist aber deutlich weniger als vom herkömmlichen Telefon gewohnt, denn große VoIP-Anbieter haben Um-

Klassische Telefonie: stehende Verbindungen



Internet-Telefonie: Datenpaketübertragung



Sekunde abgetastet, acht Bit fein. Das Ergebnis wird als kontinuierlicher Datenfluß von 64 000 Bit je Sekunde übertragen. Diesen Luxus leisten sich Mobiltelefone und erst recht VoIP nicht. Eine Analyse erarbeitet statt dessen aus Sprachportionen von 10 bis 20 Millisekunden Kennwerte wie Lautstärke, Tonhöhe, stimmhaft oder stimmlos und die Artikulation. Aus ihnen wird am anderen Ende die Sprache wieder künstlich zusammengesetzt. Doch anders als bei ISDN gibt es bei VoIP keine einheitliche Kodierung, obwohl ja beide Enden zusammenspielen müssen. Selbst die Paketgrößen variieren von fünf bis 40, ja sogar bis 150 Millisekunden. Die Kodierung bei Skype, dem bekanntesten Internettelefonie-Anbieter, ist sogar völlig proprietär und verschlüsselt.

Erste Internettelefonie kam 1995 auf und verdarb sich sofort ihren Ruf, so schlecht war sie. Zu viele Pakete gingen verloren oder kamen zu spät an. Im eigenen Netz kann man Sprachdatenpaketen Vorrang geben, aber quer durch das Internet? Dafür sollte 1996 ein eigenes Protokoll zur Echtzeitdatenübertragung sorgen. Den Paketen wird eine extra Kennzeichnung für „Quality of Service“ mitgegeben. Das Multiprotocol Label Switching, kurz MPLS, kann dadurch deren Abfertigung beschleunigen und in den Zwischenstationen für VoIP-Pakete direkte Wege, sogenannte Tunnels, schalten. Leider kommen bei privater Internettelefonie all diese schönen Priorisierungsverfahren nicht vor: Dem Kabel- oder DSL-Anschluß sind alle Pakete gleich eilig. So kann Spra-

setzer in aller Welt und transportieren die Sprachdatenpakete vorher möglichst weit durch das Internet. Wer umgekehrt über VoIP auch vom Festnetz her angerufen werden will, der kann sich von seinem VoIP-Anbieter eine normale Telefonnummer geben lassen, und das oft an beliebigen Orten (deshalb klappt es mit einem 110-Notruf auch nicht so wie vom alten Festnetz: Die Polizei weiß nicht sicher, wo man ist). So kann man sich beispielsweise bei Skype eine Nummer in Deutschland, England, den Vereinigten Staaten oder in elf weiteren Ländern bis hin zu Australien geben lassen. Der Nachteil dabei: ankommende Rufe erreichen einen nicht, wenn man nicht am PC sitzt und dort seine VoIP-Software angeworfen hat. Dieses Hindernis ist inzwischen bei vielen Anbietern umschiffen. Sie bieten die nötige Umsetzung nicht nur im PC, sondern auch entweder in zentralen Geräten, an die dann gewöhnliche Telefone angesteckt werden können (ATA, Analogtelefonadapter, bekanntestes Beispiel die Fritz-Box Fon von AVM mit SIP), oder im mehr oder weniger mobilen (und mehr oder weniger schicken) VoIP-Handapparat selbst. Wichtig ist nur: Wie bei Microsoft versus Apple gibt es bei Internettelefonie zwei hauptsächliche Standards, Skype versus standardisiertes SIP, das Sitzungs-Initialisierungs-Protokoll. Deshalb passen eigenständige VoIP-Apparate nicht überall, und etwa die Fritz-Box nicht für Skype. Aber auch ISDN-Telefone haben nicht an analoge Leitungen gepaßt. fj.