

Videotelefonie

Ein Bild sagt mehr als tausend Worte

Kai-Oliver Detken

Ähnlich wie Videokonferenzsysteme fristen Bildtelefone bisher ein eher spärliches Dasein. Obwohl bereits in den neunziger Jahren im analogen Fernsprechnetz Bildtelefone angeboten wurden, fanden sie aufgrund der jeweiligen Zusatzkosten (Tarif, Endgerät) wenig Verbreitung. Durch die Verlagerung der Telefonie in Richtung Computertechnik verändert sich das Verhalten aber zunehmend. Seitdem auch die Internetlösung Skype zusätzlich Videobilder anbietet, hat die Nutzung der Videokommunikation stark zugenommen. Daneben wird der Boom durch UMTS weiter verstärkt, da heutige Mobiltelefone mit Kameras ausgestattet sind, die Bildtelefonie ermöglichen. Allerdings bremsen bei UMTS noch die hohen Kosten die Verbreitung.

Bildtelefonie und Videokommunikation sind ein schneller und kostengünstiger Weg, um kontinuierlich mit Kollegen und Geschäftspartnern in aller Welt Kontakte zu pflegen. Sie ermöglichen Ad-hoc-Absprachen und sparen Dienstreisen. Auch kommuniziert der Mensch effektiver von Angesicht zu Angesicht.

Dieses bessere Kommunikationsverhalten wurde in der Vergangenheit zwar aktiv beworben, allerdings nicht als ausreichender Vorteil für den Anwender angesehen. Hinzu kam, dass zusätzliches Equipment erworben werden musste und technisch anspruchsvolle Konfigurationen notwendig waren. Das hat sich durch das Zusammenwachsen der TK- und IT-Netze inzwischen überholt. Rechnerbasierte Systeme nutzen wie selbstverständlich die vorhandene Webcam, das eingebaute Mikrofon und die vorhandenen Lautsprecher mit aus. IP-basierte Netze übertragen gleichzeitig Video-, Bild- und Sprachdaten. Immer mehr Unternehmen gehen dazu über, ihre traditionelle Telefonie durch Voice over IP (VoIP) zu ersetzen.

Durch die Integration verschwinden die Mediengrenzen und Videoübertragung kann als Add-on relativ einfach hinzugefügt werden. Zudem können einheitliche Anrufpläne, gemeinsame Telefonlisten sowie nahtlose Anmeldungen und Authentifizierungen realisiert werden. Das heißt, Gruppenvideoanrufe sind mit demselben Equipment so einfach wie normale Telefongespräche möglich. Die Anwahl geschieht mittels einfacher Ziffernfolge mit einem Telefon oder IP-Softphone. Anschließend wird das Videoendgerät automatisch am Netz angemeldet und initiiert einen Audio-/Videoanruf. Standardtelefoniefunktionen wie Stummschalten, Halten, Weiterleiten und Anrufabdeckung können weiterhin bzw. auch für die Videokomponente des Anrufs genutzt wer-

den. Ebenso sind reine Audioanrufe über ein videotaugliches Endgerät realisierbar.

Die Möglichkeit einer Konferenzschaltung bei VoIP-Systemen kann durch Kombination mit einer Videolösung um Videobilder ergänzt werden. Dabei können z.B. IP-Telefone ohne Videounterstützung, Laptops mit Webcam und IP-Telefone mit Videokamera mit in die Kommunikation eingebunden werden, was virtuelle Konferenzräume schafft. Die Tabelle zeigt drei Herstellerbeispiele für Videogruppensysteme, bei denen diese Funktionen möglich wären.

Telefonendgeräte, die in der Lage sind, auch Videobilder zu liefern, bieten dann ein Bein für beide Welten an. So kommt von Grandstream die GXV-IP-Video-Phone-Serie, die die Leistungsmerkmale Echtzeitvideo, Bandbreitenauswahl von 64 kbit/s bis 1 Mbit/s, VGA-Kamera, Dreiwegenkonferenzen, Zoom, Autofokus und Bild in Bild besitzt. Diese Endgeräte können quasi mit einer beliebigen VoIP-Lösung kombiniert werden, da die Endgerätesignalisierung bei VoIP zwar über den Server erfolgt, aber nicht die Videokommunikation. Die Serie basiert auf den Standards H.264 Baseline, H.263/H.263+, G.711, G.722 (Wideband), G.723.1, G.729a/b, und G.726-32. Sicherheitsmerkmale sind TLS, SRTP und AES-Verschlüsselung.

Avaya hingegen bietet eine ganzheitliche Lösung an. In Kooperation mit Polycom und Juniper Networks hat das Unternehmen eine Videotelefonieplattform geschaffen, bei der jeder Partner unterschiedliche Leistungsmerkmale realisiert: Von Avaya kommen IP-Telefonie und Kommunikationsanwendungen, Juniper Networks stellt skalierbare und sichere Netzlösungen bereit, während Polycom die Multimediakommunikation umsetzt. Durch den Einsatz von Polycom-Endgeräten der VSX-Serie können mit der

Avaya-Plattform Vierergruppen-Videotelefonate durchgeführt werden. Auch die Anbindung an externe Gruppensysteme ist möglich. Dabei sind die Telefoniefunktionen des Avaya Communication Managers komplett nutzbar. Zudem wird die Einbeziehung von Instant-Messenger-Software angeboten, indem einen Anruf direkt aus der Präsenzinformation eines Benutzers heraus zu etablieren. Möglich wird dieses Zusammenspiel durch die konsequente Anwendung von Standards.

Standards

Zur Übertragung von Videokonferenzen oder Bildtelefonie bilden Internetprotokolle heute die Basis. Somit lassen sich die Standards, die für ein Video-/Bildsystem wichtig sind und Au-

dio-, Video- und Datenübertragung enthalten, wie folgt zusammenfassen:

- Videostandards: H.261, H.262 (MPEG-2), H.263, H.263+, H.264 (MPEG-4);
- Audiostandards: G.711, G.722, MPEG-4;
- Applikationsstandards: T.120, H.239 (XGA);
- Kommunikationsstandards: IP, ISDN, H.323, SIP.

Die ITU-Protokolle H.323 und T.120 bildeten dabei die erste technische Basis für Videosysteme. Sie enthalten weitere relevante Unterprotokolle. H.323 regelt die Zusammenarbeit für Videotelefonieendgeräte, die über ein LAN/WAN miteinander verbunden sind. Über das Unterprotokoll H.225 werden die Steuerung der Verbindung und IP-Adressen umgesetzt, während sich bei H.245 die Geräte darauf eini-

gen, welche Dienste sie unterstützen. Das betrifft vor allem die Videokomprimierung nach H.261, H.263 oder H.264 und die Audiocodierung von G.711 bis G.729.

Durch das Protokoll T.120 werden Datenanwendungen innerhalb einer Videokonferenz realisiert. Es umfasst den Verbindungsauf- und -abbau, die Flusskontrolle, die Zusammenarbeit mit Multipoint Control Units (MCU), die Verwendung von Whiteboards, den Dateitransfer und das Application Sharing. T.120 wird heute meist durch den Standard H.239 vertreten, der einen zweiten Videokanal aufbaut. H.239 lässt dabei extra kein dediziertes Application Sharing zu.

Durch das Session Initiation Protocol (SIP) wird H.323 allerdings immer mehr verdrängt. SIP wurde für die Übertragung von Multimediaanwendungen über das Internet entwickelt und basiert auf SMTP und HTTP. Es besteht ebenfalls aus verschiedenen Protokollen und dient zum Aushandeln der Kommunikationsmodalitäten, während das Session Description Protocol (SDP) anschließend die Kommunikation vereinbart. Der Datentransfer selbst findet direkt zwischen den Endgeräten und dem Realtime Transport Protocol (RTP) statt.

H.263 ist ein ITU-Standard zur Videodecodierung mit Kompression, der auch im MPEG-4-Standard enthalten ist. H.263 beschreibt einen Codec, der in erster Linie für Videokonferenzen vorgesehen ist. Somit ist er für niedrige Datenraten und relativ wenig Bewegung optimiert. H.263+ als Version 2 verbessert die Kompression bei gleicher Qualität. H.264 steigerte erneut die Videokompressionseffektivität. Er wurde zunächst von der ITU unter dem Namen H.26L entwickelt und dann mit der Gruppe MPEG-Visual zusammen fortgeführt. H.264 kann daher mit MPEG-4/AVC (Advanced Video Coding) gleichgesetzt werden.

Neben den Standardprotokollen existieren noch geschlossene Videolösungen, die auf einem Peer-to-Peer-System (P2P) aufbauen. Die bekannteste P2P-Lösung ist Skype. Solche Systeme benötigen keine zentrale Gruppen- und Kommunikationsserver, wie er bei H.323-Systemen durch den Gatekee-

Eigenschaften	Hersteller/ Kamera		Polycom		Sony		Tandberg	
	VSX7000s	VSX7000e	PCS-1	PCS-G50	880MXP	990MXP		
IP-Bandbreite	2 Mbit/s	2 Mbit/s	2 Mbit/s	4 Mbit/s	1,1 Mbit/s	2 Mbit/s		
ISDN-Bandbreite BRI)	512 kbit/s	512 kbit/s	768 kbit/s	768 kbit/s	384 kbit/s	512 kbit/s		
ISDN-Bandbreite PRI)	2 Mbit/s	2 Mbit/s	-	2 Mbit/s	-	-		
max. Audiobandbreite	14 kHz	14 kHz	14 kHz	14 kHz	20 kHz	20 kHz		
Video: H.261, H.263, H.263+, H.264	ja	ja	ja	ja	ja	ja		
Audio: G.722/MPEG4	ja/nein	ja/nein	ja/ja	ja/ja	ja/ja	ja/ja		
H.239 (XGA vom PC)	ja	ja	ja	ja	ja	ja		
Dualvideo (2. Kamerabild)	nein	nein	nein	nein	ja	ja		
Verschlüsselung	ja	ja	ja	ja	ja	ja		
max. Anzahl der Teilnehmer	4	4	6	6	4	4		
bester Videocodec	H.263+	H.263+	H.263+	H.264	H.264	H.264		
max. Bandbreite bei 4 IP-Teilnehmern (1:3)	384 kbit/s	384 kbit/s	640 kbit/s	1,28 Mbit/s	348 kbit/s	640 kbit/s		
max. Bandbreite bei 6 IP-Teilnehmern (1:5)	-	-	384 kbit/s	768 kbit/s	-	-		
max. Bandbreite bei 4 BRI-ISDN-Teilnehmern (1:3)	128 kbit/s	128 kbit/s	256 kbit/s	256 kbit/s	-	-		
max. Bandbreite bei 6 BRI-ISDN-Teilnehmern (1:5)	-	-	128 kbit/s	128 kbit/s	-	-		
Kamera separat platzierbar?	nein	ja	ja	ja	nein	nein		
Monitor-Out	dual	dual	dual	triple	dual	dual		
Backup auf Memory Stick	nein	nein	ja	ja	nein	nein		
Anwahl per Memory Stick	nein	nein	ja	ja	nein	nein		
AV-Recording auf Memory Stick	nein	nein	nein	ja	nein	nein		
Streaming	ja	ja	nein	ja	ja	ja		

Auswahl mittlerer Videogruppensysteme

¹⁾ Base Rate Interface = S₀-Anschluss mit zwei B-Kanälen

²⁾ Primary Rate Interface = S₂M-Anschluss mit 30 B-Kanälen

per und die MCU vorhanden ist. Stattdessen wird das Gruppen- und QoS-Management in die Endgeräte verlagert. P2P-Videokonferenzsysteme sind daher proprietäre Desktopsysteme und unterliegen keiner Standardisierung. Das gestaltet zum einen den Übergang in andere IP-basierte Systeme schwierig, zum anderen ist ein Unternehmen an öffentliche Anmeldeserver gebunden. Von einer Firmennutzung muss entschieden abgeraten werden.

Infrastrukturvoraussetzungen

Auf die Einführung von Sprach- und Bilddaten in das Unternehmensnetz muss das Datennetz natürlich vorbereitet sein. Existiert bereits ein VoIP-System im Unternehmen, kann dies fast schon vorausgesetzt werden, da Videobilder keine höheren Anforderungen haben. Bei der Vernetzung mit anderen Standorten sollte aber auf folgende Merkmale geachtet werden:

- **Verfügbare Bandbreite:** Es spielt die tatsächlich vorhandene Datenrate eine Rolle und nicht die theoretisch verfügbare. Gerade bei Einsatz von Bildtelefonie ist das neue Datenaufkommen zu berücksichtigen und ggf. zu begrenzen, um andere Anwendungen nicht einzuschränken.
- **Priorisierung:** Der Datenverkehr muss besonders im WAN-Umfeld priorisiert werden, um Sprache vorrangig behandeln zu können. Dies kann aber auch andere sensiblen Anwendungen wie z.B. ERP-Systeme betreffen, die auch mit relativ geringen Verzögerungen auskommen müssen.
- **Virtual LAN (VLAN):** Mit dem Einsatz von VLANs im LAN/WAN-Umfeld zur Trennung des Sprach- und Bildverkehrs können nicht nur Störungen der Echtzeitdaten vermieden werden, sondern es werden auch zusätzliche Sicherheitsanforderungen mit berücksichtigt.

Die Priorisierung ist für Datennetze entscheidend, da die Kommunikation verbindungslos abgewickelt wird. In Verbindung mit ausreichender Bandbreite kann eine hohe Dienstgüte (Quality of Service – QoS) erreicht werden. Folgende Parameter sind entscheidend:

- Höhe des Datendurchsatzes;
- absolute Verzögerungszeit bei der Übertragung (Latenzzeit);
- Schwankung der Latenzzeit (Jitter).

Dabei muss man die Begriffe Jitter und Latenzzeit voneinander trennen. Die Latenzzeit spezifiziert die absolute Verzögerungszeit einzelner Dateneinheiten zwischen dem Sendevorgang und dem Empfang. Somit ist die Latenzzeit die Laufzeit, die ein

einzelnes Bit benötigt, um vom Sender zum Empfänger zu gelangen. Im Gegensatz dazu ist der Jitter die zulässige Schwankung der Laufzeit. Das heißt, die Datenpakete haben innerhalb eines Datenstroms unterschiedliche Abstände voneinander. Datendurchsatz und Jitter sind damit für einen isochronen, kontinuierlichen Datenfluss ausschlaggebende Parameter. Ziel ist es, einen möglichst hohen Datendurchsatz bei einem vergleichsweise niedrigen Jitter zu erhalten.

Durch die Priorisierung kann die Basis für VoIP- und Videosysteme geschaffen werden. VLANs ermöglichen eine zusätzliche Trennung des Datenverkehrs auf Layer-2-Ebene, damit sich Daten und Sprache nicht gegenseitig beeinflussen. Gerade für die Kopplung von WAN-Standorten sollten die Router diese Kriterien erfüllen.

Bild 1 zeigt ein Beispielszenario mit zwei VLAN-IDs. Zusätzlich werden zwei Kommunikationssysteme verwendet – ein VoIP- und ein Videoserver. Die Kommunikation nach außen wird in beiden Fällen über ISDN realisiert, könnte aber auch über das Internet erfolgen. Ebenfalls ist ein Mischbetrieb denkbar. Eine Datenverteilereinheit übernimmt für die Videokonferenz die Umsetzung des H.239-Streams auf die jeweiligen Endgeräte. Durch den Einsatz von VLAN-IDs kann

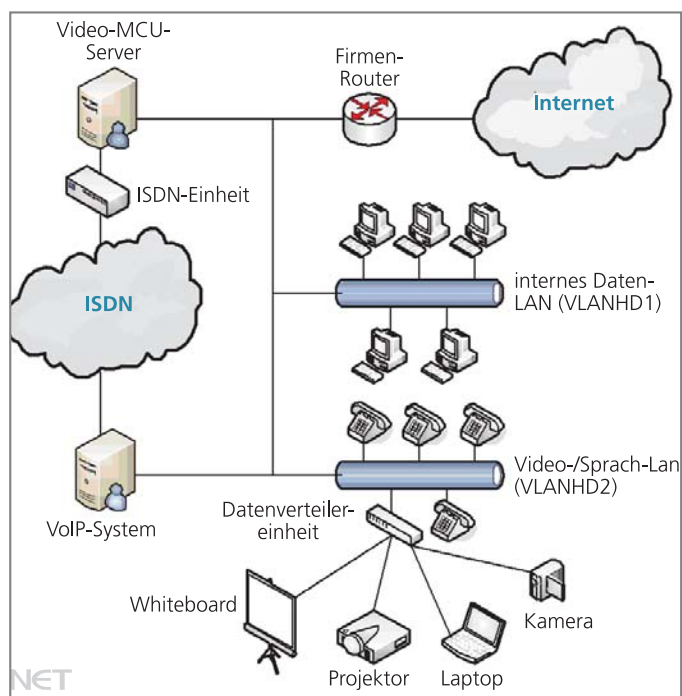


Bild 1: Unternehmensszenario

das Videozusatz-Equipment flexibel und schnell im ganzen Unternehmen auf und abgebaut werden.

Fazit

Videotelefonie- oder Videokonferenzlösungen stellen heute oftmals keine in sich geschlossenen Systeme mehr dar, die zusätzlich erworben und implementiert werden müssen. Man kann sie vielmehr in bestehende VoIP-/Unified-Communications-Systeme integrieren. Heutige Hersteller von VoIP-Systemen kooperieren so erfolgreich mit typischen Videolösungsherstellern. So lassen sich auf Wunsch hochqualitative Bilder bei Konferenzen mit maximaler Datenrate erzeugen oder Telefonkonferenzen ohne Bild in Betrieb nehmen. Der Mischbetrieb ist ebenfalls möglich. Ausnahmen bilden die proprietären Ansätze wie Skype, die zwar in der gleichen Umgebung gute Ergebnisse erzielen, sich aber kaum mit Drittherstellern verbinden lassen. Neben dem Interoperabilitätsgedanken spielt die Sicherheit für Unternehmen noch eine entscheidende Rolle, die durch die Nutzung bzw. die Abhängigkeit externer, öffentlicher Server in Mitleidenschaft gezogen werden kann. Aus diesem Grund sollte man stets einer Inhouse-Lösung den Vorrang einräumen. (bk)