

# Ewige Talente?

## Videokonferenzsysteme warten immer noch auf den Durchbruch

**Kai-Oliver Detken**

**Videokonferenzsysteme gibt es schon seit Jahrzehnten am Markt. Sie konnten sich bisher, unabhängig von den unterschiedlichen Systemen, aber nie wirklich durchsetzen. Dabei wird immer mehr auf hochauflösende Bilder gesetzt, die einen Mehrwert zum normalen Bild bieten sollen. Wird dies aber reichen, um den Videokonferenzsystemen endgültig zum Durchbruch zu verhelfen oder bleiben sie die ewigen Talente der Bild- und Tonübertragung?**

Dass sich Videokonferenzsysteme bisher nicht auf breiter Ebene durchsetzen konnten, lag zum einen an den oftmals zu technischen Lösungen, die ein hohes Maß an Kompetenz beim Anwender voraussetzten und zusätzlich mit schlechter Bild- und Tonqualität aufwarteten. Zum anderen rechtfertigte der Nutzen nicht immer den dafür umzusetzenden Aufwand.

Seit einiger Zeit hat sich aber ein Wandel vollzogen. Neben der einfacheren Bedienung und Realisierung solcher Systeme erreichten auch Bild und Ton inzwischen HD-Qualität. Dadurch konnte das Frustrationspotenzial bei den Teilnehmern wesentlich verringert werden. Anbieter solcher Systeme (z.B. Deutsche Telekom mit der Cloud-Lösung VideoMeet) verzeichnen daher seit ein paar Jahren wachsende Umsatzzahlen.

Unter einer Videokonferenz versteht man allgemein den Nachrichtenaustausch zwischen Einzelpersonen bzw. Gruppen an zwei oder mehreren räumlich getrennten Orten, bei einer bidirektionalen Übertragung von Bewegtbildern und Audio in Echtzeit. An ein Videokonferenzsystem werden folgende Anforderungen gestellt:

- hardwarebasierte Codierung der Audio- und Videoströme;
- hohe Audio- und Videoqualität;
- einfache Handhabung;
- Kommunikation bzw. Anbindung an Videosysteme von Drittherstellern;
- Nutzung bestehender Standards (keine Insellösung).

Anfangs arbeiteten Videokonferenzsysteme immer auf ISDN-Basis, da Internetanbindungen qualitativ noch nicht ausreichend vorhanden waren und eine abgesicherte Verbindung bevorzugt wurde. Solche ISDN-Systeme enthalten Audio- und Videokonferenz- sowie Application-Sharing-Tools. Sie basierten lange Zeit auf proprietären Techniken, z.B. im Bereich der

Codierung/Decodierung oder der Signalisierung. Dadurch war die Interoperabilität verschiedener Hersteller nicht gewährleistet. Das änderte sich mit der Einführung des Standards



Bild 1: Desktop-System mit integrierter Kamera und Mikrofon (Foto: Sony)

H.320 und seinen zahlreichen Unterstandards z.B. für die Digitalisierung, Kompression und LAN-Kommunikation. Heute löst das Session Initiation Protocol (SIP) das H.323 als Signalisierungsprotokoll mehr und mehr ab. Das ist auch für die Kompatibilität mit VoIP-Systemen besser.

Beim Application Sharing taten sich die Hersteller allerdings schwerer. Hier erfolgte die endgültige Spezifikation erst Jahre später mit dem T.120-Standard. T.120 stellt dabei nicht ausschließlich Application Sharing zur Verfügung, sondern enthält eine Reihe von Kommunikations- und Anwenderprotokollen sowie Dienste, die eine Punkt-zu-Mehrpunkt-Datenkonferenz erlauben. Dadurch wurden zum ersten Mal ISDN-Mehrpunktverbindungen über einen zusätzlichen Server (Multipoint Control Unit – MCU) einheitlich ermöglicht. Heute dominiert allerdings der H.239-Standard, der einen zweiten Videokanal aufbaut, um z.B. eine Präsentation als Videostream oder das Bild einer zweiten Kamera zu zeigen. Er lässt dabei extra

kein dediziertes Application Sharing mehr zu, das aus Sicherheitsgründen oft auch nicht erwünscht ist. Aufgrund der stetig steigenden Bandbreiten im Internet kamen immer mehr IP-basierte Videokonferenzsysteme auf den Markt. Sie ließen sich wesentlich flexibler einsetzen, da beliebige Plattformen (Netz- und Endgeräteseite) verwendbar waren. Durch die sehr unterschiedlichen Datenraten



Bild 2: Gruppensystem mit schwenkbarer Kamera und Richtmikrofon (Foto: Sony)

zwischen den teilnehmenden Systemen, wurden neue Codecs entwickelt, die die Bild- und Tonqualität weiter an hoben und dabei weniger Bandbreite benötigten.

Wurde anfangs für das Videobild nur H.261 eingesetzt, kommen heute die wesentlich effizienteren Verfahren H.263++ und H.264 zur Anwendung. H.263 ist ein ITU-Standard zur Videocodierung mit Kompression, der auch im MPEG4-Standard enthalten ist und eine Weiterentwicklung von H.261/H.262 darstellt. Er enthält eine starke temporäre Kompression und arbeitet am besten mit Filmsequenzen, die wenig Veränderungen zwischen den Einzelbildern besitzen. H.264 ist ein noch effizienterer ITU-Standard zur Videokompression. Er ist für hochauflösende Bildsequenzen ausgelegt und stellt HD-Videos in weniger als der Hälfte der Bandbreite dar. Er ist ebenfalls Teil von MPEG4.

### Einsatzszenarien

Neben den Standards ist bei den heutigen Konferenzsystemen grundlegend nach dem Einsatz im Unternehmen zu unterscheiden:

- Desktop-Systeme (Bild 1);
- Gruppensysteme (Bild 2);
- Raumsysteme (Bild 3).

Desktop-Systeme sind Einzelplatzlösungen, die einfache Videokonferenzen auf IP- und/oder ISDN-Basis ermöglichen. Durch die Unterstützung von effizienten Codierungsverfahren können bereits mit ihnen hohe Qualitäten erreicht und Konferenzen direkt vom PC oder Notebook durchgeführt werden.

Videocodecs sind in der Hardware implementiert oder müssen per Soft-



Bild 3: Raumsystem für große Konferenzräume (Foto: Lifesize)

ware bereitgestellt werden. Standbilder können automatisch auf dem PC gespeichert und bearbeitet werden. H.239 ermöglicht die Zusammenarbeit der Teilnehmer. Das Aufzeichnen und Versenden von Videos per E-Mail ist meistens möglich. Neben den geringen Kosten, da letztendlich nur eine Webcam und ein Mikrofon benötigt werden, haben Desktop-Systeme den Vorteil, dass der Teilnehmer während der Videokonferenz den Vollzugriff auf seine Daten behält. Allerdings ist die Anzahl der Teilnehmer auf wenige begrenzt.

Gruppensysteme beinhalten Videokonferenzsysteme für kleine Konferenzräume, die sehr einfach einzurichten und intuitiv zu bedienen sind. Die Kamera ist in das Design bereits integriert, ein separates Raummikrofon wird angesteckt. Mit höheren Bandbreiten über ISDN oder IP werden qualitativ klare Bilder der Videokonferenzteilnehmer übermittelt. Die besten Audio- und Videoeinstellungen werden zu Beginn jeder Videokonferenz automatisch ermittelt. Um die Sicherheit von Videokonferenzen zu ge-

währleisten, werden teilweise Passwortschutz und integrierte Verschlüsselung angeboten.

Raumsysteme eignen sich für mittelgroße bis große Konferenzräume. Sie bestehen standardmäßig aus der Systemeinheit, Raumkamera, 360°-Mikrofon, Monitor und evtl. Rollwagen. Zusätzlich sind Multiplexer für flexible ISDN-Bandbreiten direkt integriert. Über das integrierte Netzinterface können ebenfalls Videokonferenzen auf IP-Basis durchgeführt werden. Häufig sind PC-Schnittstellen implementiert, um Daten auszutauschen oder die Präsentation von Dokumenten während einer Videokonferenz zu ermöglichen. Optional ist der Einsatz von zwei Monitoren möglich. Streaming-Fähigkeiten sowie Mehrpunktfähigkeit sind meistens integriert.

Um Videokonferenzsysteme in bestmöglicher Qualität einsetzen zu können, müssen Randbedingungen beachtet werden, wie die zur Verfügung stehende Datenrate, Quality of Service (QoS), Kompression der Videodaten (Codierungsverfahren) und Leistung der verwendeten Hardware. QoS beschreibt die Dienstgüte des Übertragungskanal und definiert sich wie folgt:

- maximale Übertragungszeit;
- mittlere Übertragungszeit und -zeitverhalten;
- Datendurchsatz oder Bandbreite des Übertragungssystems;
- Fehlerrate.

Während man Videokonferenzsysteme bez. Datenrate, Kompression und Codierung entsprechend auswählen und konfigurieren kann, kann die Missachtung der QoS zu Problemen führen. Findet die Videokommunikation über das ungeschützte Internet statt, ist ohne QoS-Maßnahmen von Qualitätsminderungen auszugehen, die in Bild- und Tonaussetzern resultieren können. Hinzu kommt die nicht vorhandene Abhörsicherheit, die allerdings durch verschlüsselte Verbindungen geschaffen werden kann, die heute in nahezu allen Videokonferenzsystemen integraler Bestandteil sind.

Bild 4 zeigt die unterschiedlich möglichen Systemkonfigurationen, die heute mit einem Videokonferenzsystem möglich sind, am Beispiel der Systeme

PCS-TL30 und PCS-G50P von Sony. Hier werden Desktop- und Raumsysteme miteinander kombiniert. Während der linke Bildbereich eine einfache Videokonferenz zwischen zwei Standorten zeigt, wurde im rechten die Multipoint-Unit PCS-G50P (MCU-Server) hinzugenommen, um mehr als zwei Teilnehmer miteinander verbinden und gemeinsam genutzte Daten auf einer Leinwand betrachten zu können. Die Desktop-Systeme enthalten eine Kamera, Lautsprecher und ein Mikrofon. Alle Komponenten sind in dem TFT-Monitor untergebracht. Datenübertragungsraten von bis zu 2 Mbit/s werden über IP-Netze unterstützt, so dass eine hohe Ton- und Bildqualität erreicht werden kann. Zusätzlich sind drei nützliche QoS-Funktionen enthalten:

- Adaptive Rate Control (ARC): passt die Datenübertragungsrate der Audio- und Videodaten automatisch der sich ändernden Netzqualität an; zusätzlich wird die optimale Bildwechselfrequenz ermittelt, um Ton- und Bildstörungen zu vermeiden;
- Auto Repeat Request (ARQ): es werden die Audio- und Videodaten am Encoder zwischengespeichert und verlorene Datenpakete, falls erforderlich, erneut gesendet;
- Forward Error Correction (FEC): es werden in Echtzeit Übertragungsfehler erkannt und korrigiert; ist besonders bei Sprachdaten relevant

und setzt entsprechende Codecs voraus, die redundante Bits zur Verfügung stellen.

### Videosystemvergleich

Ein adäquater Vergleich zwischen den verschiedenen Videosystemen lässt sich nur durchführen, wenn man ähnliche Lösungen zusammenstellt. So lassen sich z.B. HD-fähige Gruppen-

te man auch im Audibereich von einer besseren Qualität profitieren, als dies mit ISDN (G.711 mit 8 kHz) noch möglich war. Die HD-Audiofunktion ermöglicht heute 20 – 22 kHz und dadurch einen natürlicheren Klang der Stimme. Durch Stimmenerkennung, kann zusätzlich automatisch auf den sprechenden Teilnehmer geschaltet werden. Es lassen sich mehrere Monitore gleichzeitig nutzen.

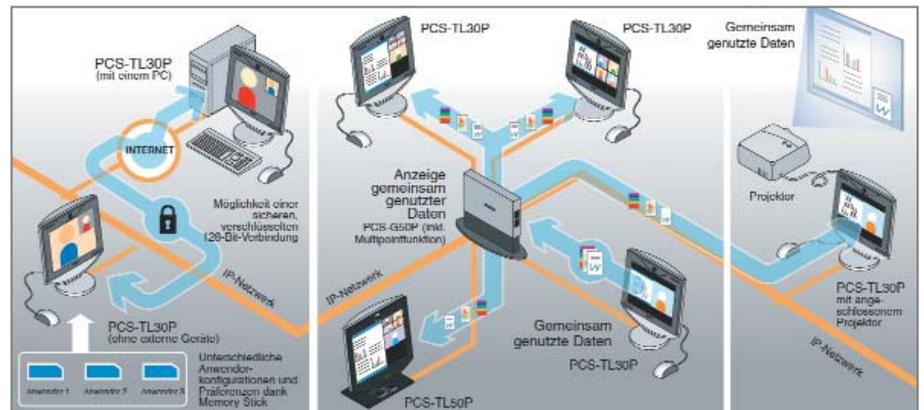


Bild 4: Unterschiedliche Systemkonfigurationen sind möglich

(Bild: Sony)

und Raumsysteme gut miteinander vergleichen (Tabelle).

Diese bieten eine 1.080p-Bildqualität (Full-HD) und MCU-Komponenten, damit eine unterschiedliche Anzahl von Teilnehmern an einer Konferenz teilhaben kann. Als Bandbreite für die höchste Videoqualität reichen dabei geringere Datenraten aus, wie z.B. 1,7 Mbit/s beim Lifesize-System. Neben der höheren Videoqualität möch-

### Fazit

Der Erfolg eines Videokonferenzsystems hängt nicht mehr ausschließlich von seinen technischen Möglichkeiten ab. Zu eng liegen die unterschiedlichen Hersteller bei den Leistungsmerkmalen beisammen. Vielmehr ist es wichtig, zuerst einmal die Gründe für die Einführung zu hinterfragen. Hier wird oft das Wegfallen von Geschäftsreisen genannt, das aber letztendlich keine ausreichende Begründung ist. Alternativ könnte man auch Telefonkonferenzen einberufen. Zudem wird die teilweise prestigeträchtige Reisetätigkeit untersagt, was sich auch demotivierend auswirken kann. Letztendlich kann auch das persönliche Gespräch nicht durch eine Videokonferenz ersetzt werden. Es sollten daher andere Begründungen (effizienteres Arbeiten, engere Kooperation zwischen verschiedenen Standorten, schnellere Entscheidungsfindung usw.) im Vordergrund stehen.

Zur Verbreitung von Videosystemen hat in jedem Fall der Einsatz von Skype geführt. Dies lag an der leichten Handhabung und der relativ guten Audioqualität bei Punkt-zu-Punkt-Ver-

Fortsetzung auf Seite 44

Hersteller	Gerätetyp	Funktionen	Standards
Sony (www.sony.de)	PCS-XG80	ISDN-/DSL-Anbindung ausreichend, IP- und ISDN-Kommunikation, max. Datenrate von 10 Mbit/s, integrierte Echo-Unterdrückung, MCU mit bis zu sechs Standorten, intelligentes QoS, HD-Kamera PCSA-CXG80	MPEG4, H.261, H.263, H.263+, H.263++, H.264, H.329, H.323, SIP, HD-Codec mit 1.080i, H.239
Lifesize (www.lifesize.com)	Lifesize Room 220	PTZ-Kamera 200, 1,7 Mbyte/s für HD-Übertragung, TLS-/SRTP-Unterstützung zur Verschlüsselung, HD-Kamera mit 720p und 30 Frames, Autofokus, Weitwinkelzoom, kontextabhängige Benutzeroberfläche, HD-Audio, HD-Multipoint, stimmaktivierte Umschaltung (VAS)	HD-Codec mit 1.080p, G.711, G.722, MPEG4, H.221, H.224, H.225, H.231, H.241, H.242, H.245, H.281, H.239, H.323, SIP
Polycom (www.polycom.com)	HDX 8000-1080	HD-Kamera mit 1.080p bei 60 Frames, 22 kHz Audioqualität, Rauschunterdrückung, 6 Mbit/s Gesamtbandbreite, integrierte MCU, max. vier Teilnehmer	H.239, H.264, H.263++, H.261, H.221, H.224, H.323, H.225, H.245, H.241, H.231, H.460, G.711, G.722, G.728
Tandberg (Cisco Systems, www.cisco.de)	C60	HD-Kamera mit 1.080p bei 60 Frames, 20 kHz Audioqualität, AAC-standardkonform, Rauschunterdrückung, max. 10 Mbit/s Gesamtbandbreite, integrierte MCU, max. vier Teilnehmer	H.239, H.323, SIP, H.460, H.261, H.263, H.263+, H.264, G.711, G.722

Videokonferenzlösungen im Vergleich

Unternehmen sein Know-how in Sachen elektronischer und mechanischer Sicherheitstechnik und packt innovative Dienstleistungen dazu, um Unternehmen die Sicherheit zu bieten, dass es sich um eben diese nicht



Bild 2: Das große Blickfeld der P3301 und die moderne Netztechnik mit Videokompression macht diese HD-Kamera zu einem der Dauerbrenner schlechthin (Foto: )

mehr kümmern muss, sondern sie in guten Händen weiß.

Jüngst zeigte das Unternehmen, wo zu Videoüberwachung dienen kann, ohne direkt an Big Brother zu erinnern: In Baden-Württemberg wird auf knapp 7 km zur Rush-Hour der Standstreifen freigegeben, um die Staugefahr zu verringern. Mit dem Einsatz der Softwarelösung Argoscan und 18 Schwenk-Neige-Kameras vom Typ Platon, beide aus dem Hause Funkwerk, kann nun im Bedarfsfall der Seitenstreifen temporär als zusätzliche vierte Fahrspur genutzt werden. „Die Videosysteme helfen dem Personal in der Einsatzzentrale, vor der Freigabe zu klären, ob der Seitenstreifen frei von

Menschen, Pannenfahrzeugen oder Gegenständen ist“, erläutert Norbert Meißner, Geschäftsführer der Funkwerk Video Systeme GmbH. Dabei kommt Videoequipment zum Einsatz, das dank dynamischer Schwenk-Neige-Einheiten über 60 % an Kameras und Masten einspart. Während bei einer statischen Kamera maximal eine Überwachungstrecke von 200 m möglich ist, kann der Abstand bei dynamischen Schwenk-Neige-Einheiten, wie Funkwerk sie verwendet, auf bis zu 600 m vergrößert werden.

PCS Systemtechnik aus München ist ein Aus-einer-Hand-Lieferant von Zutrittskontrollsystemen mit Videoüberwachung. Hier wird die Überwachung vor allem als Zusatztechnik genutzt, die die Zugangskontrollsysteme vor Zerstörung und Manipulation schützen soll. Sowohl für autonome als auch für integrierte Videoüberwachung hat PCS die passenden Produkte. Neben den Convision-Kameras und -Video-server als Einzelkomponenten (Eigenmarke) bietet das Unternehmen auch diese Geräte im Verbund mit SeeTec, eine der weltweit leistungsfähigsten Videoüberwachungslösungen.

Durch die enge Kopplung der Videoüberwachung mit der Zutrittskontrolle wird eine Alarmaufzeichnung auf Grund eines Ereignisses im Zutrittskontrollsystem gestartet und die Bildsequenz zusammen mit dem Ereignis zur späteren Analyse abgelegt.

Der Vorteil: Man sieht schnell die Bildaten, die einem Alarmereignis unmittelbar zugeordnet sind, und das al-

les innerhalb einer einzigen Softwarelösung – der Zutrittskontrolle. Die Videodokumentation stellt schnelle und genaue Situationsanalysen einer Bedrohungssituation sicher, ohne erst die Alarmsituation in der Videoaufzeichnung suchen zu müssen, und vermeidet Fehlalarme. Zur Auswertung größerer Zeitabschnitte vor oder nach dem Alarmereignis steht natürlich die komplette Videoaufzeichnung zur Verfügung, die über die Videoüberwachungssoftware detailliert analysiert werden kann.

Videoüberwachung muss nicht immer maßgeschneidert sein, z.B. wenn ein System schon vorhanden ist und Teile davon erneuert werden sollen. Insbesondere an den „einfachen“ Stellen einer Videoüberwachung bietet es sich an, die zu modernisierenden Kameras abzuhängen und durch passende Modelle zu ersetzen. Lupus-Electronics aus Landau ist ein Lieferant von Hard- und Software zur Videoüberwachung. Dieser Hersteller moderner Sicherheitstechnik sorgt für günstige Bezugspreise, denn er bezieht und fertigt seine Produkte ausschließlich in Zusammenarbeit mit den führenden Herstellern in Japan, Taiwan, Korea und in China. Und: Diese Produkte durchlaufen grundsätzlich die vom Gesetzgeber und der EU geforderten Zulassungs- und Zertifizierungskontrollen.

Das Portfolio von Lupus-Electronics reicht von Software für Mobilgeräte und PCs, über Stift- und Dome-Kameras bis hin zu Tür- und Fensterkontak-

Fortsetzung von Seite 41

bindungen. Da Skype sich zusätzlich auch über jegliche Sicherheitsbarrieren hinwegsetzt, indem die Kommunikation von intern (vom eigenen Rechner) nach außen (zum Skype-Server) aufgebaut wird und dadurch der Kommunikationsweg analysiert wird, kommt eigentlich immer eine Videokonferenz zustande. Diese einfache Handhabung hat einige Firmen, trotz der damit verbundenen Sicherheitsrisiken, veranlasst, Skype einzuführen. Skype wurde inzwischen von Microsoft aufgekauft und ist integraler Bestandteil von Windows 8. Es kann als kosten-

pflichtiger Dienst heute auch in nahezu HD-Qualität genutzt werden.

Zu empfehlen ist die Skype-Variante allerdings nur bedingt, da man nicht nachvollziehen kann, ob und wie verschlüsselt wird. Zudem kann der Skype-Server ein Sicherheitsproblem aufweisen bzw. der Betreiber die Daten dort mitschneiden, da auf dem Server die Verschlüsselung endet. Es sind daher für Gruppen- und Raumsysteme eher die Lösungen von Lifesize, Sony, Polycom und Tandberg (Cisco System) vorzuziehen. Diese bieten inzwischen auch offene Schnittstellen und Protokolle an, so dass eine Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen

problemlos möglich ist. Damit das HD-Erlebnis nicht getrübt wird, sind allerdings ein paar Randbedingungen zu beachten, wie die Einbeziehung von QoS und das Verbindungsmanagement. Zudem ist bei Raumsystemen die Beleuchtung (Helligkeit, Hintergrund) und die Aufstellung mit einzu beziehen. Wenn dann noch die Handhabung den Ansprüchen genügt, steht einer erfolgreichen Umsetzung nichts mehr im Weg. Man muss allerdings im Vorfeld alle künftigen Nutzer mit einbeziehen. Sonst kann es trotz aller technischen Feinheiten wieder zu einem Misserfolg des Videokonferenzprojektes kommen. (bk)