



**DEUTSCHE INITIATIVE
FÜR NETZWERKINFORMATION E.V.**

Realisierung von Videokonferenzen

AG VIKTAS (Videokonferenztechnologien und ihre Anwendungsszenarien)

Stand: September 2012

Impressum

DINI - Deutsche Initiative für Netzwerkinformation e.V.
- Geschäftsstelle -
c/o Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen
Papendiek 14
37073 Göttingen
Tel.: 0551-39-3857
Fax.: 0551-39-3856
E-Mail: gs@dini.de
www.dini.de

Motivation

Moderne Kommunikationsformen, wie die Videokonferenz werden in Forschung und Lehre zunehmend genutzt. Kooperationen über große Distanzen erfordern mehr als Telefon und E-Mail. Kostendruck, Aufwände, wie Reisezeiten, Lebensqualität, Work-Life-Balance sind häufige Argumente für die Videokonferenz-Technologie.

Aber nicht jede Lösung eignet sich für die unterschiedlichen Szenarien. [VIKTAS](#)¹ hat sich zum Ziel gesetzt, Szenarien zum Einsatz von Videokonferenz-Technologie aufzuzeigen und Empfehlungen für die Praxis zu geben.

Dabei hat VIKTAS keine einfache Formel für effiziente Kommunikation durch die Videokonferenz-Technologie. Empfehlungen basieren auf den Erfahrungen der Mitglieder, die in ihrem beruflichen Alltag in verschiedenen Szenarien der Videokonferenznutzung eingebunden sind und so eine praxisnahe Bandbreite an Know-how bieten.

Anwendungsszenarien und Realisierungsvarianten

In allen Szenarien wird eine möglichst natürliche Kommunikation angestrebt, die einem Treffen von Angesicht zu Angesicht (engl. Face to Face) möglichst nahekommt. VIKTAS hat Anwendungsszenarien untersucht und [dokumentiert](#)².

Die Grundfunktionen in Videokonferenzen sind immer wieder gleich:

- Audio-,
- Video- und
- Präsentationsübertragung

Audioübertragung ist mit einem Telefonat vergleichbar, das Video liefert ein Bild der Kommunikationspartner. Außerdem können Präsentationen übertragen (PDF, PowerPoint, Bilder, Texte) oder auch Objekte gezeigt werden.

Die Realisierungsvarianten sind im typischen Fall an die Kommunikationssituation

- Arbeitsplatz
- Mobil
- Besprechungsraum
- Hörsaal

und die Anzahl Teilnehmer angepasst. Für jede Realisierungsvariante sind unterschiedliche technische Lösungen verfügbar.

Videokonferenzen nach dem H.323- und/oder SIP-Standard werden als zusätzliche Applikation auf dem Smartphone/Tablet, als Software auf dem Desktoprechner oder als Hardwaresystem in die Me-

1 <http://www.dini.de/ag/viktas/>

2 <http://www.dini.de/viktas/kategorie.htm>

dientechnik eines Besprechungsraumes oder Hörsaales integriert.

Beide Standards sichern die Interoperabilität und werden von VIKTAS empfohlen.

Proprietäre Systeme existieren neben Standard-konformen Videokonferenzen in großer Anzahl. Beispielsweise ermöglichen proprietäre Webkonferenzsysteme häufig ein Desktopsharing, sodass eine Rechner-Fernsteuerung möglich ist. Unified Communications beinhaltet zusätzlich instant Messaging (Chat), Presence Information und ggf. weitere Funktionen. VIKTAS empfiehlt, proprietäre Lösungen zu meiden bzw. nur so einzusetzen, dass bei geringem Inbetriebnahmeaufwand eine leichte Austauschbarkeit der Lösungen gegeben ist.

Hinsichtlich der Videoqualität ist HD-Video – mit Ausnahme der Mobilgeräte – überall anzutreffen. Das Encodieren und Decodieren der Videosignale erfordert jedoch Zeit, die als Laufzeit der Signale wahrgenommen wird.

Klassisches analoges Telefon überträgt kaum mehr als den Frequenzbereich von 300 Hz bis 3 kHz, aber CD-typische Audio-Bandbreiten, die heute bei Videokonferenzsystemen üblich sind, verbessern den Höreindruck und die Verständlichkeit erheblich.

Die akustischen Eigenschaften eines Raumes und Störgeräusche haben in jeder Realisierungsvariante großen Einfluss auf die subjektiv empfundene Qualität einer Videokonferenz.

Echo und Hall können insbesondere Mehrpunktkonferenzen leicht an die Grenze der Benutzbarkeit bringen. Die Fehlersuche ist Prinzip-bedingt oft schwierig, da an der Quelle selbst ein starkes Echo nicht zu hören ist. In allen Realisierungsvarianten gilt, auch die beste HD-Videoqualität kann gutes Audio nicht ersetzen.

Arbeitsplatz – Desktopsysteme

Desktopsysteme werden typisch von einem Hauptnutzer und ggf. einigen Kollegen zur Alltagsarbeit eingesetzt. Der Videokonferenzclient ist in Software realisiert, die auf Desktop- oder Notebook-Rechnern unter läuft. Derzeit sind die Lösungen Lifesize ClearSea³ /LifeSize Softphon⁴ und Cisco Jabber Video for TelePresence⁵ verbreitet.

Beide Varianten sind für die Betriebssysteme Microsoft Windows und MacOS verfügbar. Linux-Nutzer können ekiga⁶ verwenden, erreichen aber nicht die gleiche Qualität. Mit einer Webcam und einer Lautsprecher-/Mikrofon-Kombination (oder einem Headset) ist der Videokonferenzclient komplett.

3 <http://www.lifesize.com/Products/Infrastructure/ClearSea.aspx>

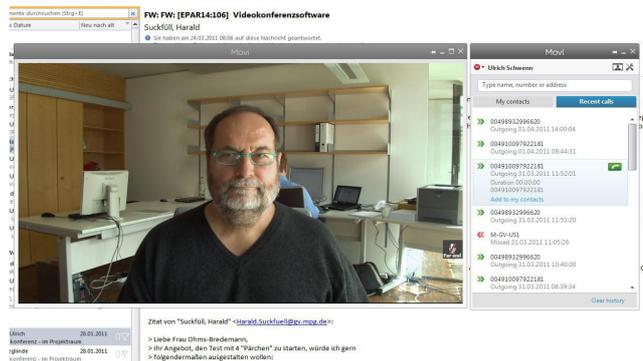
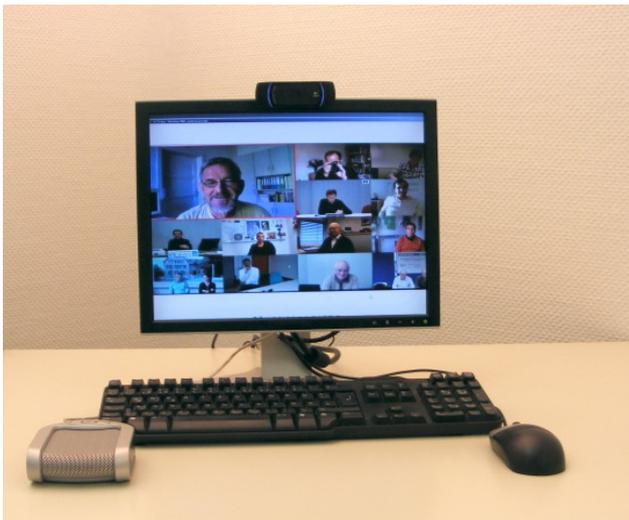
4 http://www.lifesize.com/Products/Video/LifeSize_Softphone.aspx

5 <http://www.cisco.com/en/US/products/ps11328/>

6 <http://ekiga.org>

Kosten:

Die heutigen Systeme sind in der Regel Server-basiert. Für die zentrale Server-Infrastruktur entstehen Kosten, die man rechnerisch auf die dann meist kostenlosen Clients umlegen kann. Beim Cisco Jabber Video for Telepresence muss man mit etwa 30 T€ Investitionen und 5 T€ / Jahr Wartung für die Server-Infrastruktur rechnen. Aufgeteilt auf einige Hundert Nutzer ergeben sich weniger als 100 € / Client. Schon mit 50 Nutzern kann man diesen Wert mit dem preiswerteren Lifesize ClearSea erzielen.



Desktopsysteme

Mobile Systeme (Smartphones, Tablets ...)

Mobile Systeme, wie Smartphones verfügen schon seit Jahren nicht nur über Freisprecheinrichtungen, sondern auch über Kameras an der Vorderseite für Videokonferenzen.

Die Bildschirmgröße bedingt, dass kaum mehr als eine Person Videokonferenz auf dem Smartphone nutzen kann. Zusammen mit dem Smartphone wird auch die eingebaute Kamera bewegt, sodass das Videobild beim Kommunikationspartner recht gewöhnungsbedürftig ausfallen kann.

Smartphones und Tablets werden abgelegt, wobei der Blickwinkel der Kamera nicht zu steuern ist. Integrierte Lautsprecher und Mikrofon bieten nur begrenzte Qualität.

Aber der Vorteil, auch unterwegs aktiv an Besprechungen teilnehmen zu können, scheint Nachteile wieder aufzuwiegen.

Neben proprietären Angeboten hat sich Standard-kompatible Software für Mobile Systeme entwickelt. Unter dem Namen LifeSize ClearSea⁷ wird eine Lösung vermarktet. Die Fa. Polycom bietet unter der Bezeichnung RealPresence⁸ ein Produkt für Smartphones und Tablet-Computer.

⁷ <http://www.lifesize.com/Products/Infrastructure/ClearSea.aspx>

⁸ http://www.polycom.com/products/hd_telepresence_video/realpresence_mobile/

Kosten:

Derzeit sind klare Aussagen zu den Kosten für die einschlägigen Apps noch rar. Wie bei den Desktopsystemen sind auch bei mobilen Systemen Server-Infrastrukturen notwendig. Lifesize ClearSea bietet entsprechende Optionen für die Server-Infrastruktur.

Raumsysteme (Besprechungs-, Seminarräume)

Raumsysteme sind der Inbegriff der klassischen Videokonferenz. Ein Besprechungsraum wird dazu derart umgestaltet, dass 5 bis ca. 20 Personen in diesem Raum an Videokonferenzen teilnehmen können. Kern eines Raumsystems ist eine spezielle Hardware, der Videokonferenz-Codec. Alle namhaften Firmen machen entsprechende Angebote.

Im typischen Fall werden zwei Displays eingesetzt. Ein Display zeigt das Bild der Gegenstelle(n). Das andere zeigt je nach Bedarf das Eigenbild, einen lokalen Desktop oder die Präsentation von einer Gegenstelle.

Wird in einem Raum sowohl lokal, als auch über Videokonferenz vorgetragen, kann man eine Anordnung so wählen, dass Rednerpult, Mitte der Displays und Mitte des Auditoriums ein gleichseitiges Dreieck bilden.

Der Aufbau eines Raumsystems ist häufig mit Bauarbeiten verbunden. Die Beleuchtung und Verdunkelung (Hochsommer) ist zusammen mit der eingesetzten Kameratechnik zu optimieren. Teilnehmer im Auditorium müssen bei laufender Präsentation gut ausgeleuchtet sein, ohne geblendet zu werden. Streulicht auf Projektionsflächen etc. ist zu vermeiden.

Vor allem kommt es auf den guten Ton an. Die Raumakustik muss bei Bedarf mit Baumaßnahmen verbessert werden. Mit der Auswahl geeigneter Mikrofone, Lautsprecher und ihrer Anordnung, ggf. einem Soundprozessor mit spezieller Programmierung lässt sich der Höreindruck optimieren.

Auch Störgeräusche durch z. B. Fahrstuhlmotoren oder offene Fenster an stark befahrenen Straßen müssen mit baulichen Maßnahmen vermieden werden.

Der Codec, Audio- und Videotechnik wird meist fest installiert. Eine zentrale Mediensteuerung tritt an die Stelle der vielen Fernbedienungen.

Damit können unterschiedliche Benutzergruppen (Studierende, Wissenschaftler, Verwaltung, Management) den Raum bei regelmäßiger Nutzung ohne nennenswerte Betreuung belegen.

Beispiele für Raumsysteme finden sich auf den VCC-Webseiten⁹.

Kosten:

Ähnlich wie beim Autokauf kann man auch bei den Besprechungsräumen wählen zwischen einem kleinen Raum für bis zu 10 Personen, für etwa 20 T€, einem mittleren Raum für bis zu 25 Perso-

⁹ <http://vcc.zih.tu-dresden.de/index.php?linkid=16000>

nen und bis zu 35 T€ und einem großen Raum für bis zu 50 Personen respektive bis zu 50 T€ und darüber.

Die Kosten hängen natürlich von der Ausstattung, den favorisierten Herstellern und den neben der Medientechnik häufig notwendigen Baumaßnahmen zur Verbesserung der Akustik, der Beleuchtung und des Raumklimas ab.



Besprechungsräume

Hörsaalsysteme (Integrationslösungen)

Für den Aufbau von Hörsaalssystemen muss mit großen Aufwendungen gerechnet werden.

Der Videokonferenz-Codec ist dabei meist eine Hardware in 19"-Einbauausführung und stellt einen eher kleinen Teil der Aufwendungen dar.

In Hörsälen ist typisch eine Audio- / Video-Anlage vorhanden. Diese Anlage ist jedoch für die lokale Wiedergabe von Audio und Präsentationen des Vortragenden vorgesehen. Die Videokonferenz fügt hier nun eine Quelle und Senke hinzu.

Obwohl eine Hörsaalsituation im Vergleich zu anderen Realisierungsvarianten weniger von Interaktivität geprägt ist, müssen Fragen aus dem Auditorium möglich sein. So ist auch bei Hörsaalssystemen das Audio bidirektional. Die Audioanlage muss dementsprechend ausgelegt werden.

Die Industrie bietet Videokonferenz-Codecs, die Stereo-Ton übertragen können.

In der Praxis kommen für den Vortragenden und die Diskussionsteilnehmer nur Mono-Mikrofone zum Einsatz.

Präsentationen werden üblicherweise von einem Notebook oder einem Rechner des Vortragenden gegeben und mithilfe der ITU-Standards H.239 oder BFCP zu Gegenstellen übertragen.

Die Angebote der Industrie unterscheiden sich hinsichtlich der maximalen Framerate für den Präsentationskanal. Bei Animationen in Präsentationen und insbesondere bei Videos (in Präsentationen eingebettete Videos) werden Qualitätsunterschiede sichtbar.

Häufig ist mehr als eine Kamera im Hörsaal (Vortragender, Auditorium) nötig. Die Beleuchtung und Verdunkelung muss regelbar sein. Es wird empfohlen, alle nötigen Steuerungsfunktionen in eine Mediensteuerung zu integrieren und keine Fernbedienungen zu verwenden.

Schließlich sollte die Programmierung einer Mediensteuerung den Nutzern einfach abrufbare und plausible Schemata bieten. Mediensteuerungen für verschiedene Hörsäle sollten so ähnlich, wie möglich gestaltet werden.

Kosten:

Die komplette Ausstattung mit Medientechnik für Hörsäle verursacht Kosten in der Größenordnung von ca. 1.000 € pro zu versorgenden Sitzplatz resp. Teilnehmer.



Hörsäle

Technische Unterstützung bei Videokonferenzen

Für den Aufbau von Videokonferenzsystemen bietet das Kompetenzzentrum für Videokonferenzdienste¹⁰ (VCC) Unterstützung für die Auswahl von Hard- und Softwarelösungen.

Vielfach bewährt hat sich im Umfeld der Universitäten und Forschungseinrichtungen die Nutzung des Deutschen Forschungsnetzes und des Videokonferenzdienstes¹¹ (DFNVC) des DFN-Vereins.

Der DFNVC bietet u. a. die Möglichkeit, das weltweite GDS¹² zu nutzen. Im GDS werden Nummern vergeben, die Telefonnummern ähneln. VIKTAS empfiehlt, GDS zu nutzen.

Mehrpunktkonferenzen werden durch die sog. MCU's des DFNVC ermöglicht. Auch Mitschnitte, Telefon- und gemischte Video- / Telefonkonferenzen sind möglich.

Externe Firmen können einen Teil der technischen Unterstützungsleistungen für Videokonferenzen erbringen. So werden häufig Softwareupdates, der Austausch von Verschleißteilen und vor allem

¹⁰ <http://vcc.zih.tu-dresden.de>

¹¹ <https://www.vc.dfn.de>

¹² http://en.wikipedia.org/wiki/Global_Dialing_Scheme

Reparaturen defekter Komponenten mit externen Firmen organisiert.

Ein anderes Nutzungsszenario (eine unbekannte Gegenstelle oder Veränderungen in der Netzwerkinfrastruktur) kann zu Situationen führen, die einen Technikereinsatz erfordern. Häufig zeigt sich das erst beim Verbindungsaufbau. In diesem Moment ist die Zeit knapp. Gelingt der Verbindungsaufbau nicht, endet schnell die Geduld der Teilnehmer. In dieser Situation stehen einem Techniker nur wenige Minuten zur Verfügung.

Videokonferenzen erfordern Techniker mit Know-how aus sehr unterschiedlichen Bereichen, wie Multimedia-, Computer-, Netzwerk-Technik und ausgeprägte kommunikative Fähigkeiten.

Fremdsprachenkenntnisse sind von Vorteil, da Videokonferenzen große Distanzen zwischen den Teilnehmern überbrücken können und im wissenschaftlichen Umfeld häufig ausländische Standorte eingebunden werden sollen.

Bei sich wiederholenden Nutzungsszenarien ist jedoch kaum technische Unterstützung nötig.

Fazit:

Der Einsatz der Videokonferenztechnik bei Konferenzen verschiedenster Art bietet entscheidende Vorteile, z.B. die Reduzierung von Dienstreisen und der damit verbundenen CO₂-Belastung, die Verbesserung der Lebensqualität und der Personaleffizienz, die Möglichkeit von Ad-hoc-Meetings sowie beschleunigte Abstimmungs- und Entscheidungsprozesse ohne langwierige Terminplanung. Die gründliche Planung und Realisierung der entsprechenden technischen und baulichen Infrastruktur entscheidet maßgeblich über den Erfolg und die Akzeptanz der [Kommunikationsform Videokonferenz](#)¹³.

Weiterführende Informationen und Empfehlungen finden Sie unter www.dini.de/ag/viktas.

13 http://www.rzg.mpg.de/html/vc/docs/Schwenn_DFN-BT_030309.pdf

Mitglieder der Arbeitsgruppe

Kornelius Bamberger

Universität des Saarlandes
Hochschul-IT-Zentrum

Bernhard Barz

Humboldt-Universität zu Berlin
Computer- und Medienservice

Dr. Reinhard Eisberg

DESY Hamburg
Abteilung IT

Dr. Olaf Götz

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Multimediazentrum

Frank Hinterland

Max-Planck-Gesellschaft
Rechenzentrum Garching

Hans-Ulrich Kiel

Technische Universität Clausthal
Rechenzentrum

Oliver Knak

DESY Hamburg
Abteilung IT

Ralf Köster

Niedersächsische Staats- und Unversitätsbibliothek Göttingen
Digitale Bibliothek

Axel Kotitschke

Fachhochschule Köln
Campus IT

Ruth Lang

Universität zu Köln
Regionales Rechenzentrum

Rico Lindemann

DESY Zeuthen
Rechenzentrum

Doris Rosifka

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Medienzentrum

Wolfgang Ruhstorfer

Universität Regensburg
Rechenzentrum

Christopher Sauder

ETH Zürich
Informatikdienste

Dr. Ulrich Schwenn

VIPLA GmbH
München

Claudia Siewert

Universität Duisburg-Essen
Zentrum f. Informations- u. Mediendienste (ZIM)

Dr. Jörn Stock

GHIB German Heart Institute Berlin Services GmbH
IT-Services

Saied Tabandeh

Universität Dortmund
IT & Medien Centrum (ITMC)

Hans Georg Vermeulen**Heinz Wenzel**

Dresden