



UNIVERSITÄT
LEIPZIG

Medizinische Fakultät

TU Dresden, VCC: 22.Workshop Videokonferenzen

Synchrone visuelle Kommunikation von Abläufen in der medizinischen Aus- und Weiterbildung

13.11.2019

Hellmuth Schulz

ÜBERSICHT

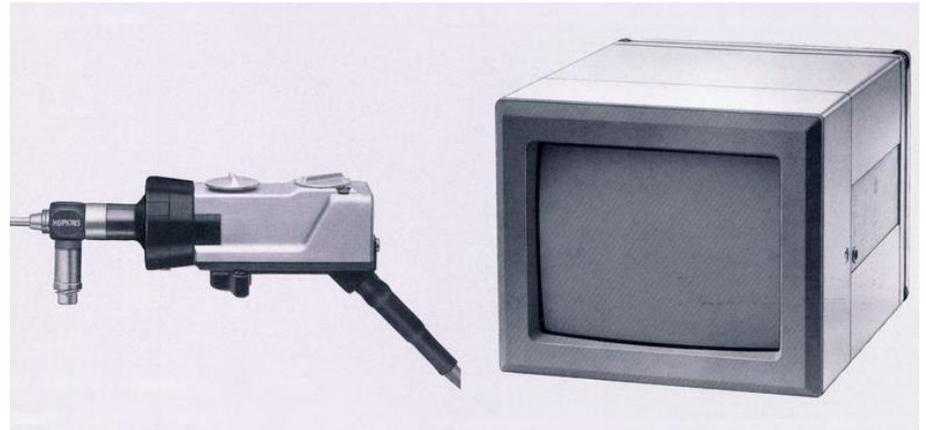
1. Formen spezieller medizinischer visueller Kommunikation
2. Technische Entwicklung, Abweichung von üblichen Videokonferenzszenarien
3. Komplexität
4. Anforderungen
5. Technische Realisierungen

Formen spezieller medizinischer visueller Kommunikation

- Fallkonferenzen:
 - regelmäßige Besprechung mehrerer medizinischer Fachrichtungen für aktuelle Fälle unter Verwendung aller verfügbarer (Bild-) Datenarten aus verschiedensten Applikationen, z.B. Tumorkonferenzen
 - schwierig als Videokonferenz wegen Datenumfang und –heterogenität
 - Sonderfall „Konsile“: nur 2 Teilnehmer, meist Beschränkung auf eine Art von medizinischen Daten, Nutzung von z.B. AdobeConnect möglich
- Tagungen: Live-OPs unter Nutzung von Broadcast-Technik mit höchsten Anforderungen an Bildqualität und Latenzen, meist durch spezialisierte Dienstleister (z.B. TV-Studio Leonberg, LUX AV, ...): Richtfunk, Satellit, Standleitung als Übertragungsmedium: Preis!
- **Aus- und Weiterbildung bei chirurgischen Disziplinen, meist innerhalb eines lokalen Netzes: Live-OPs**

Technische Entwicklung

- Wandel innerhalb der operativen Medizin: von „offen“ zu „minimal-invasiv“ (1987 erste laparoskopische Gallenblasenentfernung)
- bedingt durch Miniaturisierung von Lichtquellen, Optiken, Mechaniken ab etwa 1960 und durch Nutzbarkeit von Bild-Transfertechnologien (aus dem Studiobereich) ab etwa 1985
- Schnittstellen und Technik aus dem Broadcast-Bereich
- Gesellschaftlicher Druck und Finanzierungsmöglichkeiten zur Nutzung modernster Technologien (auch kleine Serien)



1988: 1. 1-Chip-Videokamera (Quelle: Fa. Karl Storz)

Live-OPs: Abweichung von üblichen Videokonferenzszenarien I

– Warum nicht direkte Präsenz vor Ort, sondern Videostream?

- Sichtverhältnisse im OP,
- Hygiene: Vermeidung von Infektionen
- Störung komplexer Arbeitsabläufe



- Höchste Bildanforderungen (FullHD, (3D, 4K ?); Farbtreue: Weißabgleich), ansonsten sind die notwendigen Details nicht erkennbar
- niedrigste Latenz, um auf Fragen sofort eingehen zu können und Operateur nicht abzulenken

Live-OPs: Abweichung von üblichen Videokonferenzszenarien II

- unidirektionaler Videostream, jedoch bidirektionale Audiokommunikation
- Planung und Finanzierung: Krankenversorgung // Ausbildung
- Datenschutz: Patienten-Einwilligung
- Viele Bild- und Zusatzinformationsquellen:
 - OP-Optiken (OP-Mikroskop, Laparoskopiegerät),
 - OP-Leuchtenkamera,
 - Navigationssysteme,
 - Röntgentechnik,
 - PC mit radiolog. Vorbefunden



Live-OPs: Abweichung von üblichen Videokonferenzszenarien III



Kameratechnik

Live-OPs: Abweichung von üblichen Videokonferenzszenarien IV



Kamera- und Mikrofontechnik

Komplexität

- Organisation im Vorfeld (Beschaffung, Hersteller, eigene Einrichtung)
- Event (Medizintechnik; IT; 2 Lokationen: 1 Betreuer, zusätzlich als „Kamera“mann)
- Zeitliche Synchronisierung (Lehrveranstaltung, Ablauf im OP und Klinik)
- Integration der Aufnahme- und Bedientechnik in sterile OP-Umgebung (jeweils unterschiedlich und abhängig von aktueller OP-Indikation)
- Dauer: häufig mehrere Stunden
- Aufwändige Fehlersuche(!): durch seltene Nutzung jedes Mal im Vorfeld Prüfung der Technik notwendig – einschließlich Kabelwege (Kabelbrüche, Kontaktprobleme an Steckverbindern),
- Rel. geringe Häufigkeit: damit verbundene geringe spezielle Qualifikation und Routine der Akteure

Anforderungen

- Hygiene: Wisch-Desinfizierbarkeit, keine Luftbewegungen (Keime): Vollkapselung >< Wärmeabführung !
- MPG-Zertifizierung
- IT-Sicherheitsgesetz: Einsatz in Krankenhaus-Netzen: Sicherheits-Updates, Audits: Wartungsverträge
- Robustheit, Ausfall-Sicherheit, Reduzierung von Formatwandlungen
- Einfache Bedienung
- frühzeitige Abstimmung zwischen IT, Medizintechnik, Beschaffung, Finanzierungsquellen, Anwendern
- Resultat aus Anpassung an individuelle lokale Umgebung und Format“vielfalt“:
Preis !



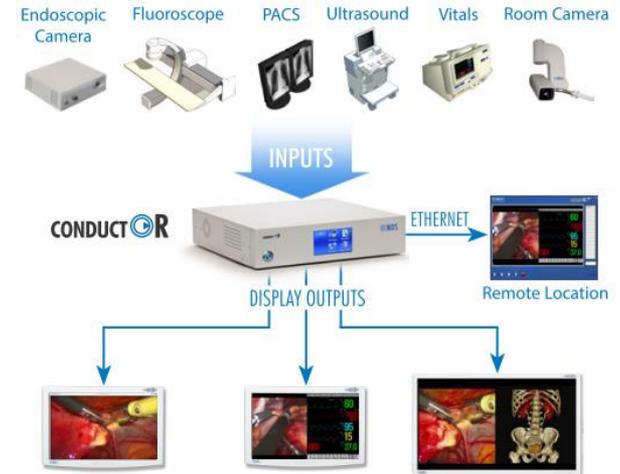
Technische Realisierung

- homogene Standards für Bildqualität von Aufnahme bis Darstellung (Kalibrierung von Projektor bzw. Großbild-TFTs: Weißabgleich, Farbtemperatur), Abstimmung der Raumbedingungen (Beleuchtung, Abdunkelung)
- Realisierung durch MT-Hersteller (z.B. Karl Storz, Olympus, Arthrex, ...): durch Nutzung von OEM-Anbietern z.B. Haivision oder proprietär integriert, z.T. separate Softwareinstallationen auf Clients oder separate Hardware notwendig, Nachteil: MT-Hersteller untereinander i.d.R. nur bedingt kompatibel, strikte Vorgaben zu (Standard-) Schnittstellen vor dem Erwerb notwendig, Nachhaltigkeit nicht unbedingt sicher
- Alternative I: Mobiles MT-Hersteller-neutrales kommerzielles Produkt zum Streamen mit geringfügigen Medientechnik-Ergänzungen
- Alternative II: Eigene Lösung unter Nutzung und Einhaltung von Standards in Zusammenarbeit mit Medientechnik-Systemhaus. Nachteil: Hoher eigener Planungsaufwand, bei Medizintechnik muss Medizinprodukte-Recht beachtet werden

Technische Realisierung: Alternative I

Fa. NDS Surgical Imaging (San Jose, CA, jetzt Teil von Novanta): ConductOR,

- modular anpassbare Komplettlösung mit einfacher Bedienoberfläche
- als MT-Hersteller MPG-zertifiziert, überschaubares Customizing
- adaptierter VLC-Player als Streaming- (und Aufnahme-)Softwareclient mit Audio
- Ergänzt mit ITD-Geräteträger, Funk-Headset, Aktiv-LS, OP-Monitor (ACL OR-MD 24)
- wird nicht mehr gewartet und weiterentwickelt
- benutzerabhängige Parametrierung des Clients: nicht administrierbar
- Support nach Firmenübernahme in zeitkritischen Situationen problematisch



Quelle: Fa. NDSSI

Technische Realisierung: Alternative I



Technische Realisierung: Alternative II

Eigene Lösung mit Streaminghardware Fa. Haivision: MakitoX-Encoder (und Decoder), sowie Medientechnik-Kreuzschiene/PIP-Prozessor und Audio-Endgeräten in Kooperation mit Medizintechnik-Hersteller und Medientechnik-Systemhaus aus der Region (geplant für 2020)

- Technik von Technologieführern (Haivision, Extron, ITD, ACL, Shure)
- Wartung, Sicherheit langfristig gewährleistet
- Hohe Zuverlässigkeit
- Support erreichbar
- Durch Modularität hohe Investitionssicherheit
- Nutzung von Erfahrungen, aber Planungsaufwand
- Bidirektionales Audio nur mit Decoder-Hardware





UNIVERSITÄT
LEIPZIG

Medizinische Fakultät

Vielen Dank!

Dr. Hellmuth Schulz

Universität Leipzig, Medizinische Fakultät, Fakultätsverwaltung

Liebigstraße 27, 04103 Leipzig

T +49 341 97-17315 F +49 341 97-15910

hellmuth.schulz@medizin.uni-leipzig.de

Bilder ohne Quellenangabe: Hellmuth Schulz