

Peter Jürgen Klutke  
Dr. sc. hum.

## **Evaluation des Einsatzes von Standardvideokonferenzsystemen in der Telemedizin**

Geboren am 03.05.1969 in München  
Reifeprüfung am 29.06.1998 in Königsbrunn  
Studiengang der Fachrichtung Medizinische Informatik vom WS 1991/92 bis zum SS 1996  
Vordiplom am 13.10.1993 an der Universität Heidelberg  
Diplom am 23.10.1996 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Medizinische Biometrie und Informatik  
Doktorvater: Prof. Dr. rer. biol. hum. Reinhold Haux

Das Thema dieser Arbeit ist die Evaluation des Einsatzes von Standardvideokonferenzsystemen in der Telemedizin. Hier bestehen neue technische Möglichkeiten durch Mehrpunktkonferenzen und durch standardisierten gemeinsamen Zugriff auf Dokumente während einer Videokonferenz. Die Evaluation erfolgte in den medizinischen Anwendungsgebieten der „Teleepidemiologie“ und der „Telemedizin in Orthopädie und Radiologie“. Die Inhalte der Evaluation sind einerseits technische Aspekte, welche durch Ermittlung der Übertragungsverzögerungen bei verschiedenen Aktionen bewertet werden. Dies betrifft insbesondere die gemeinsame medizinischen Bildbearbeitung. Auf der anderen Seite erfolgt eine Evaluation durch die medizinischen Endbenutzer, insbesondere Orthopäden, Radiologen und Epidemiologen, mit Hilfe von detaillierten Fragebögen. Evaluationsaspekte der Fragebögen sind unter anderem Benutzerprofile, Inhalte der Videokonferenzen, Probleme, Benutzerfreundlichkeit, Benutzerakzeptanz, Organisationsaufwand, Methode und Qualität des gemeinsamen Zugriffs auf medizinische Bilddaten oder epidemiologische Statistiken, Nutzeffekte für Experten und Patienten sowie Nutzen und Effizienz von Mehrpunktkonferenzen. Die Auswahl der Endbenutzer für die Evaluation erscheint repräsentativ für zukünftige Endanwender der Technologie. Eine Befragung von Patienten zu ihren Einstellungen gegenüber Videokonferenzen in der Medizin ergänzt die Methodik dieser Arbeit.

Die Möglichkeit des sinnvollen Einsatzes dieser Systeme in der medizinischen Routine ist ein bedeutendes Resultat der Studie. Die Benutzerfreundlichkeit ist hoch und die Systeme werden gut akzeptiert. Teilweise treten Probleme bei der Audioübertragung durch Echoeffekte auf. Es gibt jedoch geeignete Abhilfemöglichkeiten. Die Benutzung des gemeinsamen Zugriffs auf Programme und Dokumente ist unproblematisch. Zeitverzögerungen bei besonderen Aktionen können durch geeignetes Vorgehen vermieden werden. Die Ausnutzung der Übertragungsbandbreite durch die Videokonferenzsysteme kann durch optimierte dynamische Bandbreitenzuweisung sowie situationsabhängige Kompression der zu übertragenden Daten verbessert werden. Mit dem „Telemedizin-Benchmark“ wurde ein standardisiertes Protokoll zur vergleichenden Performanzmessung der Datenübertragung von Videokonferenzsystemen entwickelt, das eine problemorientierte Systemauswahl aufgrund vergleichbarer Ergebnisse ermöglicht.

Die diagnostische Tauglichkeit der in Videokonferenzen genutzten medizinischen Bilddaten ist ausreichend bei genügend hoher Auflösung bei der Digitalisierung oder bei digitaler Übernahme der Daten von der Modalität. Die Verfügbarkeit digitaler Informationen am medizinischen Arbeitsplatz ist teilweise stark eingeschränkt und erschwert damit einen effizienten Einsatz der Videokonferenztechnologie. Kosten-Nutzen-Analysen zeigen an ausgewählten Szenarien, daß der Einsatz von Standardvideokonferenzsystemen zur

Kostensenkung im Gesundheitswesen beitragen kann. Der Datenschutz, zur Zeit einem Telefongespräch äquivalent, wird beim momentanen Stand der Technik nur durch Anonymisierung vollständig erreicht. Kurzfristig werden jedoch Standards zur Verschlüsselung der Konferenzdaten implementiert werden. Der Organisationsaufwand für Videokonferenzen darf nicht unterschätzt werden, insbesondere bei Mehrpunktkonferenzen. Die gewonnenen Erfahrungen zur Organisation und Durchführung von Videokonferenzen wurden in einem strukturierten Regelkatalog zusammengefaßt. Für Mehrpunktkonferenzen konnte ein effektives Protokoll zur Sprechreihenfolge erstellt und etabliert werden. Eine Patientenbefragung ergab trotz geringer Kenntnisse über Videokonferenzen eine hohe Akzeptanz gegenüber Expertenkonsultationen mit diesem Medium, andererseits jedoch auch Unsicherheit in Bezug auf den Datenschutz.

Unter Berücksichtigung der Evaluationsergebnisse lassen sich mögliche Einsatzgebiete in der medizinischen Informatik identifizieren, wie z.B. medizinische Ausbildung, Expertenkonsultationen zwischen Hausarzt und Facharzt, Teleradiologie, Prothesenplanung, Kommunikation zwischen Zahnarztpraxis und Zahntechniker oder Korrespondenz überregionaler Gesundheitsbehörden. Die künftige Rolle der Standardvideokonferenzsysteme dürfte in abhörsicherer synchroner Multimediakommunikation als Ergänzung zu verschlüsselter asynchroner Datenübertragung im Gesundheitswesen liegen.