

## **Neue Trends in der Telemedizin**

Die etablierten, auf „augmented reality“ basierenden Technologien zur präoperativen computerassistierten Planung und zur intraoperativen Navigation sind prädestiniert für den Einsatz in Verbindung mit unterschiedlichsten Konzepten aus dem Bereich der Telemedizin. In diesem Vortrag soll ein Überblick über aktuelle Ansätze der prä- und intraoperativen Telekonsultation vermittelt werden.

### **Begriffsbestimmung, Telekommunikationstechnologien**

Unter dem Überbegriff „Telemedizin“ lassen sich grundsätzlich alle Vorgänge zusammenfassen, bei denen medizinische Inhalte unter Verwendung von Telekommunikationstechnologien übertragen werden. Prinzipiell unterscheiden sich in der Telemedizin eingesetzte Gerätschaften der Telekommunikation nicht von jenen in außer-medizinischen Bereichen. Wenngleich bereits ein einfaches Telefonat zwischen Arzt und Patient gemäß dieser Definition der Telemedizin zugerechnet werden könnte, wollen wir hier als technisch einfachstes Setup die Verwendung von herkömmlichen Videokonferenzsystemen anführen.

### **Konventionelle Videokonferenzsysteme**

Diese Videokonferenzsysteme werden auch im Geschäftsleben etwa zur kontinuierlichen Kommunikation zwischen Unternehmen an verschiedenen Standorten immer mehr eingesetzt. In der Medizin reicht das Spektrum der Anwendungsmöglichkeiten von der direkten Kommunikation zwischen Medizinern mit Bild und Ton über die Kombination dieser audiovisuellen Übertragung mit zusätzlichen Inhalten z.B. aus dem Computer (Fallpräsentationen, Daten von bildgebenden Verfahren etc.) bis hin zur Live-Übertragung von Operationen, sowohl im Rahmen der medizinischen Aus- und Weiterbildung als auch zur Telekonsultation im engeren Sinne (also mit dem Ziel, zusätzliche Informationen für einen konkreten Eingriff zu erhalten). Dazu können in unkomplizierter Weise Signalquellen wie Endoskope oder OP-Mikroskope direkt an das Videokonferenzsystem angeschlossen werden. Während Videokonferenzanlagen noch vor einigen Jahren vorwiegend über ISDN-Leitungen betrieben wurden, gelangen heute aus logistischen und wirtschaftlichen Gründen zunehmend IP-basierte Systeme zur Anwendung. Den anerkannten Vorteilen dieser Videokonferenzanlagen in der Telemedizin steht ein Nachteil gegenüber: Trotz hoher Übertragungsqualität gehen solche Telekonsultationen in der Regel bis zu einem gewissen Grad mit einem Informationsverlust einher. Dieser Umstand kann als Ausgangspunkt der Entwicklung von kombinierten Navigations- und Telemedizinanwendungen gesehen werden.

### **Navigation und Telekonsultation; „Telepräsenz“**

Wenn nämlich in „augmented reality“ Applikationen der computergenerierte Teil des gesamten Informationsinhaltes (also z.B. die Overlay-Grafiken, die einen chirurgischen Zugangspfad oder eine Zielstruktur definieren) betrachtet wird, so ist die Übertragung dieses Anteils vom Computer im OP (bzw. vom Planungscomputer) zum Computer der zugezogenen externen Experten und umgekehrt mit keinerlei Informationsverlust behaftet. Daher wird hier echte Interaktion möglich, sowohl in der Planung, als auch intraoperativ. Ein externer Experte kann durch „remote control“ des Navigationscomputers die Planung präzise modifizieren und dabei die einer verbalen Kommunikation immanente Unschärfe völlig vermeiden. Der „Handlungsspielraum“ von „remote experts“ gleicht bezüglich des Navigationscomputers faktisch den im OP anwesenden Personen, was in der mitunter gebrauchten Bezeichnung „Telepräsenz“ zum Ausdruck kommt. In diesem Vortrag werden Lösungen für navigierte endoskopische (bzw. arthroskopische) Eingriffe vorgestellt, bei denen die audiovisuelle Kommunikation und die Übertragung des endoskopischen Videosignals über IP-basiertes Videoconferencing erfolgt, während zusätzlich an beiden Stellen über Datenleitung verbundene Computer vorhanden sind.

### **Neue Mobilkommunikationsstandards in der Medizin: UMTS**

Die bisher genannten Telekommunikationstechnologien erfordern die Anwesenheit der beteiligten Personen an jener Stelle, an der die „Terminals“ installiert wurden. Ein wesentlich höheres Maß an Mobilität und damit an Flexibilität bietet die Mobilkommunikation. Durch die rasante technologische Entwicklung der letzten Zeit stehen auch bei mobilen Endgeräten (Handys) hohe Bandbreiten zur Verfügung, die die Übertragung von Videosignalen in einer für viele medizinische Anwendungen ausreichenden Qualität bietet. In diesem Vortrag werden als Beispiel unsere Testergebnisse zur Befundung von arthroskopischen Videos aus dem Kiefergelenk über UMTS-Mobiltelefone vorgestellt. Dabei zeigte sich, dass die Auflösung am UMTS-Gerät selbst die korrekte Identifizierung von Details ermöglicht, die Orientierung jedoch schwierig ist. Diese Beobachtung legt als nächsten Schritt die gleichzeitige Übertragung von Navigationsinformation z.B. auf Handheld-PCs nahe.

**Schlussfolgerung**

Der aktuelle Stand der technischen Entwicklung lässt unter wirtschaftlichen und medizinischen Gesichtspunkten (vor allem Effizienzsteigerung und Qualitätsmanagement) eine Verstärkung des Trends zum Einsatz von Telekommunikation in der klinischen Routine erwarten.