

HS-15.4 Methoden zur computergestützten Erweiterung der intraoperativen Realitätswahrnehmung (augmented reality) (B)

M. Kranzfelder¹, A. Schneider¹, H. Friess¹, H. Feussner¹

¹Klinikum rechts der Isar der TU München

Zielsetzung: Die Ergänzung der intraoperativen (Video) Bildgebung durch computergenerierte visuelle Zusatzinformationen und virtuelle Objekteinblendung/-überlagerung kann die Wahrnehmung des Chirurgen im Vergleich zur konventionellen 2D-Visualisierung entscheidend verbessern. Diese computergestützte Erweiterung der Realitätswahrnehmung wird als augmentierte Realität (augmented reality) bezeichnet.

Methodik: In dieser Arbeit wurde hierzu neben einem Tiefenmessverfahren (Time-of-Flight (ToF) Technik; CamBoard nano, PMD Technologies GmbH, Siegen) die Echtzeit-Fusion von Ultraschall (Hitachi Medical Corporation, Tokyo, Japan) und flexibler Endoskopie mit präoperativ erstellter CT-Bildgebung durch elektromagnetisches Tracking (NDI Aurora, Waterloo, Ontario, Kanada) untersucht.

Ergebnis: Mittels Time-of-Flight Satellitenkamera konnte durch Fusion der einzelnen 3D-Bilder eine zusammenhängende Tiefenkarte der gesamten Bauchhöhle generiert werden wobei die Genauigkeit des Abbildungsfehlers bei <5 mm verglichen zum CT-Datensatz lag. Bei der Ultraschalluntersuchung konnten annähernd identische CT- und Ultraschallschnittbilder generiert werden, die in Echtzeit auf einem Split-Screen Monitor dargestellt wurden, wobei sich eine konstante Seiten- und Höhenabweichung des CT-Schnittbildes im Vergleich zum Ultraschallbild von 0.4 – 1.9 cm zeigte. Die sonden-basierte elektromagnetische Navigation von flexibler Endoskopie und Computertomographie zeigte eine hohe Genauigkeit mit einem Zielregistrierungsfehler unter 5mm.

Schlussfolgerung: Computergenerierte visuelle Zusatzinformationen verbessern die Realitätswahrnehmung des Chirurgen. Hiermit können z.B. Risikostrukturen im Bauchraum genauer als bisher dargestellt und entsprechende Sicherheitszonen eingerichtet werden. Letzteres spielt v.a. für die Kollisionsvermeidung beim Einsatz roboter-assistierter Systeme eine wichtige Rolle.