

Laser-Instrument für Chirurgie-Simulator

In Zusammenarbeit von ZHAW, ETH Zürich, ETH Lausanne und Universitätsspital Zürich wurde ein Chirurgie-Simulator Namens 'HystSim' entwickelt. Dieser Simulator wird vom SpinOff-Unternehmen VirtaMed vermarktet und weiterentwickelt. Der Simulator findet Anwendung in der Ausbildung von Ärzten und ermöglicht das Training von Hysteroskopien (Gebärmutteroperationen).

Zukünftig ist auch das Training von TURP (transurethrale Prostata-Resektion) Operationen vorgesehen. Für solche Operationen werden im klassischen Fall elektrische Instrumente eingesetzt. Allerdings kommen immer häufiger auch Laser-Instrumente zum Einsatz. Der Simulator umfasst zwar die elektrischen Instrumente, ein entsprechendes Laser-Instrument fehlt jedoch.

In dieser Diplomarbeit wurde der Simulator um ein solches Laser-Instrument erweitert. Das Ziel der Arbeit war eine möglichst realitätsgetreue Umsetzung des Laser-Instruments inklusive der visuellen Effekte.

Die Aufgabenstellung beinhaltete die Modellierung des 3D-Modells, die Integration in das HystSim Framework sowie das Rendering der Grafikeffekte. Um die optimale Lösung zu finden, wurden unterschiedliche Ansätze eruiert und dem Auftraggeber präsentiert.

Für die Renderingeffekte zur Darstellung transparenter und reflektierender Oberflächen wurden eigene Softwaremodule (Shader) in der OpenGL Shading Language (GLSL) entwickelt. Um die Renderingeffekte unabhängig von HystSim entwickeln und testen zu können, wurde ein eigenes Testframework erstellt. Der erstellte Reflexions-Shader ist für den allgemeinen Einsatz im HystSim Framework konzipiert worden und kann für andere Instrumente eingesetzt werden. Neben den Shadern wurden auch weitere grafische Elemente wie Luftblasen, 'Schneideflamme' und Licht für das Laser-Instrument realisiert.

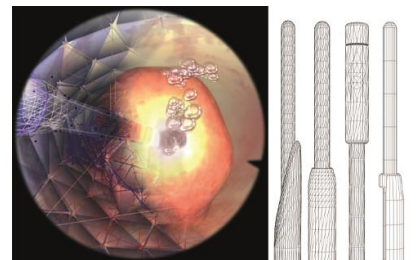


Diplomierende

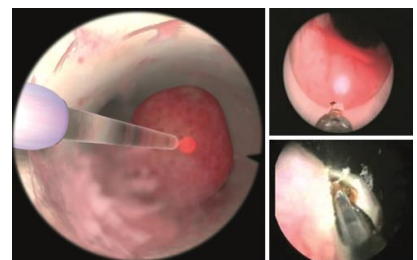
Sebastian Jonas Kummer
Daniel Bernhard Kummer

Dozierende

Daniel Bachofen
Peter T. Früh



Fertiges Laser-Instrument im Chirurgie-Simulator (links), vier evaluierte Instrument-Designs (rechts), das zweite Design von links wurde schliesslich verwendet.



Vergleich zwischen der Ansicht im Chirurgie-Simulator (links) und realen Operationsaufnahmen (rechts).