



»EINE REISE IN DIE FÜNFTE DIMENSION«

Minimalinvasive Operationen können den Heilungsprozess beschleunigen und Krankenhausaufenthalte verkürzen. Wie durch ein Schlüsselloch werden die Instrumente dabei durch einen winzigen Schnitt in den Körper eingeführt. Die how to organize GmbH entwickelt IT-Technologien für die benötigten endoskopischen Geräte. Die Rolle der Bildverarbeitung erläutert Prof. Dr. Omid Abri, Geschäftsführer von how to organize.

Wie muss man sich die Operation mithilfe einer endoskopischen Kamera vorstellen? Wie kann sich der Chirurg mithilfe der Kamerabilder orientieren?

Der Begriff Schlüssellochtechnologie trifft es eigentlich genau: Bei einer minimalinvasiven Operation werden die benötigten Geräte in der Regel durch drei kleine Löcher in den Körper gebracht. Ein Schnitt dient als Zugang für die Kamera; über weitere Öffnungen werden spezielle Operationswerkzeuge eingeführt. Das Kamerabild wird in Echtzeit auf einen Bildschirm übertragen, an dem der Chirurg seine Handgriffe – allerdings nur im zweidimensionalen Raum – verfolgen kann.

Wo liegen gegenwärtig die Herausforderungen bei der Entwicklung von Endoskopen?

Genau genommen geht es darum, die Defizite für Chirurgen, die die minimalinvasive Chirurgie mit sich bringt – nämlich die Reduktion der Freiheitsgrade der Hand, die Reduktion des Tastsinns und die Reduktion auf das zweidimensionale Bild – auszugleichen.

Wie ist der Stand bei der Bildgebung? Wie realistisch sind die Bilder?

Die Kombination von Hopkins-stabilisierten Endoskopen (d. h. Endoskopen mit optischen Stabilisatoren, die Wackeln und Unschärfe im Bild ausgleichen) und Kameras mit drei Grafichips (für rot, grün und blau), die über eine höhere Lichtempfindlichkeit verfügen und somit eine größere

Farbtreue sowie weniger Bildrauschen ermöglichen, bietet überdurchschnittlich realistische Bilder von sehr hoher Qualität – insbesondere in der Auflösung und in der Farbwiedergabe. Der jetzige Stand der Technik macht eine ausgesprochen naturgetreue und sehr realistische Darstellung möglich.

Wo liegen die Grenzen?

Der Nachteil bei einer endoskopischen Kamera liegt darin, dass wir nur Bildausschnitte sehen und nicht das gesamte Operationsumfeld. Auch kommt hinzu, dass der Blick des Chirurgen auf einen Bildschirm fixiert ist und nicht auf den Körper, aus dem das Bild stammt. Das heißt er kann – insbesondere wenn er unerfahren ist – sehr schnell die Orientierung verlieren. Aus diesem Grund wäre es wünschenswert, in die endoskopischen Bilder zusätzlich eine Orientierungshilfe zu integrieren.

Was leisten Algorithmen bei der Verarbeitung der Kamerabilder?

Die gesamte Bilddarstellung in der chirurgischen Endoskopie ist digital und muss in Echtzeit übertragen werden, d. h. die Reaktionszeit zwischen der Aufnahme der Bilder durch die Kamera und ihre Anzeige am Bildschirm muss im unteren Millisekundenbereich liegen. Eine derart schnelle und präzise Berechnung von Bilddaten ist nur mit hocheffizienten und speziell auf ihre Aufgabe angepassten Grafikalgorithmen machbar.

Welche technologischen Lösungen wünschen Sie sich für die Zukunft?

Das wichtigste ist, dass die Defizite, die ein Chirurg zurzeit noch hinnehmen muss – die eingeschränkten Sensitivitäten, die schlechten ergonomischen Bedingungen – aufgelöst werden. Außerdem brauchen wir dringend Lösungen für eine bessere Integration: Sie können sich vorstellen, dass sich die Anzahl der Geräte, welche der Chirurg benötigt, um im minimalinvasiven Bereich zu arbeiten, in den letzten Jahren erheblich vergrößert hat. Insbesondere, weil heute in vielen neuen Feldern minimalinvasive Operationen möglich sind. Aus diesem Grund wünscht sich jeder Chirurg integrative Lösungen, welche die Übersicht und die Steuerung der Funktionalitäten problemfrei gestalten.

Sie arbeiten im Bereich Simulation mit Fraunhofer FIRST zusammen, welche Kompetenzen kommen Ihnen dabei besonders zugute?

Wir arbeiten in verschiedenen Projekten – wie z. B. Endoguide – zusammen und wir wissen, dass wir das hohe technologische Verständnis und die fachliche Qualifikation der Fraunhofer-Kollegen benötigen – insbesondere ihre Kenntnis innerhalb der Rechentechnik und der Algorithmenentwicklung. Wichtig ist für uns darüber hinaus, dass die geforderten, konkreten Anwendungsfälle mit einem hohen Maß an Nutzerfreundlichkeit umgesetzt und an den Operationsverlauf angepasst werden.

1 Im Projekt Endoguide entwickelt FIRST Simulatoren für die Entwicklung von Endoskopen und das Training von Ärzten

2 Bei minimalinvasiven Operationen werden die Geräte durch kleine Löcher in den Körper gebracht. Der Chirurg verfolgt seine Handgriffe auf einem Bildschirm

Wie muss man sich die Kooperation vorstellen?

Innerhalb eines Projektes oder einer Auftragsvergabe werden Anforderungen an die Intellectual Property (IP) von FIRST gestellt, d. h. das vorhandene Know-how und bestehende Forschungsergebnisse werden diskutiert und ausgewertet sowie an die besonderen Anforderungen im Bereich der Medizintechnik angepasst. Letztendlich mündet die Zusammenarbeit immer in einem Ergebnis auf qualitativ neuem Niveau, z. B. der Funktionsverbesserung oder -erweiterung eines medizinischen Geräts.

Bitte vervollständigen Sie den Satz: Operieren mit einem Endoskop ist wie...?

...eine Reise in die fünfte Dimension.

IKT 2020

Das Projekt Endoguide wird im Rahmen des Forschungsförderprogramms IKT 2020 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Im Rahmen von IKT 2020 stehen von 2007 bis 2011 jährlich knapp 300 Mio. Euro für Leitinnovationen, Technologieverbünde, Dienstleistungsplattformen und IKT-spezifische KMU-Förderung zur Verfügung. Konsortien aus Forschungseinrichtungen, Universitäten und Unternehmen können sich in Form von Projektanträgen um Fördermittel bewerben. Endoguide gehört zur Innovationsallianz »virtuelle Techniken«, in der Industrie, Forschungseinrichtungen sowie kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) daran arbeiten, den Einsatz menschenzentrierter virtueller Techniken in der industriellen Praxis im vorwettbewerblichen Bereich vorzubereiten und zu stärken: www.innovationsallianz-virtuelle-techniken.de