

Der digitale Patient im OP

Die Chirurgie ist eine Königsdisziplin der Medizin. Inzwischen können sogar Computer operative Eingriffe simulieren. Matthias Harders ist einer der Vorreiter in dem Gebiet.

Von Evelin Stark

Innsbruck – Wenige Millimeter vor der Gebärmutter-Wucherung hält Matthias Harders inne. Mit einem Blick auf den Fremdkörper erkennt er, dass das Endoskop etwas versetzt platziert werden muss, um das Myom vollständig abtragen zu können. Nach der Operation legt er das Gerät zur Seite und lässt sich vom Rechner anzeigen, ob sein Eingriff erfolgreich war: Er sagt Harders, wie schnell er war, ob er das komplette Myom abgetragen hat und ob alle Teile der Gebärmutter untersucht wurden.



„Wir bauen Simulatoren für verschiedene Operationstechniken, die für Training genutzt werden.“

Matthias Harders (Informatiker) Fotos: Thomas Böhm

Diese Szene spielt sich nicht im OP-Saal eines Krankenhauses ab, sondern am Institut für Informatik der Universität Innsbruck, in einem Büro. Der aus Deutschland stammende Wissenschaftler entwickelt hier mit seiner Forschungsgruppe „Interaktive Grafik und Simulation“ Möglichkeiten der virtuellen Chirurgie. Dabei handelt es sich um eine künstlich erschaffene Realität, in der es möglich ist, jede Variation eines medizinischen Problems chirurgisch zu trainieren.

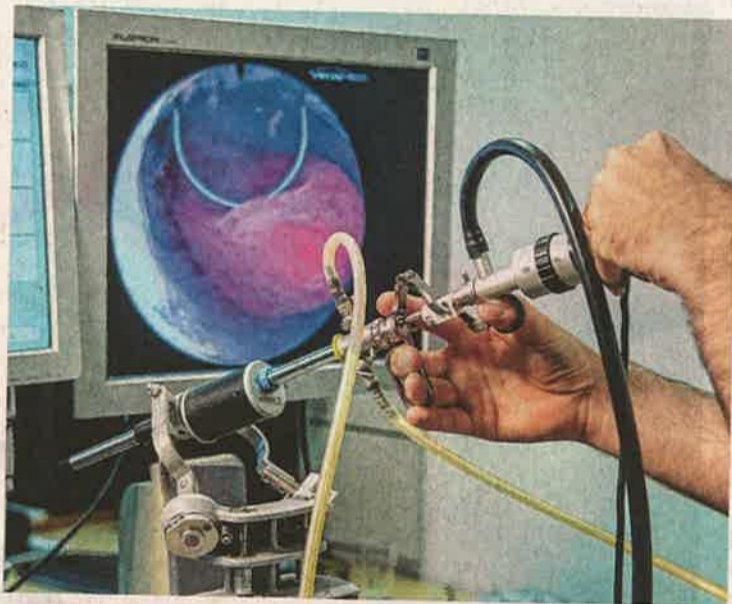
„Wir simulieren minimal-invasive Eingriffe. Bei solchen Operationen sind Chirurgen gewöhnt, das Geschehen auf einem Bildschirm zu verfolgen. Deshalb ist die Darstellung eines simulierten Eingriffes über einen Bildschirm eine naheliegende Vorgehensweise“, erklärt der Informati-

ker. Die Simulatoren, die die Wissenschaftler entwickeln, ahmen alle haptischen (Tast-) Eindrücke eines operativen Eingriffs realitätsgetreu nach. So schaffen sie einen digitalen Patienten, an dem nach Belieben herumgedoktert werden kann. Der hat Geschwülste in der Gebärmutter, einen Bänderriss am Knie oder vielleicht sogar Herzprobleme.

„Durch die verschiedenen Schwierigkeitsgrade der simulierten Fälle können angehende Mediziner in ihrem Training weit genug fortschreiten, bevor Eingriffe in der Realität an Patienten durchgeführt werden“, so Harders. Die Verbindung zur Medizin beschäftigt den deutschen Informatiker übrigens seit seiner Studienzeit: „Ich habe medizinische Informatik studiert. Damals war das Thema der virtuellen Realität zwar schon aktuell, aber bei Weitem noch nicht so weit entwickelt“, erzählt der Experte.

Dass die „Virtual Reality“ für medizinische Zwecke genutzt werden kann anstatt nur in Computerspielen, ist wenig bekannt. Dabei gibt es das bereits seit Jahren. Harders hat an der ETH Zürich seit 1999 an diesem Thema geforscht und vor zehn Jahren gemeinsam mit Kollegen die Firma „Virta-Med“ gegründet: „Wir bauen Simulatoren für verschiedene Operationstechniken, die zum Beispiel an Medizinuniversitäten oder in medizinischen Ausbildungszentren für Trainings angehender Chirurgen genutzt werden“, so der Medizin-Informatiker.

Das Innsbrucker Team beschäftigt sich indes damit, verschiedene haptische Techniken für simulierte chirurgische Eingriffe zu verfeinern und neue Wege zu finden, etwa im Bereich der Herzchirurgie. Dafür kooperiert Matthias Harders mit Ärzten der Medizinischen Universität Innsbruck, um gemeinsam Möglichkeiten zu entwickeln und für die nötigen finanziellen Förderungen der Forschung anzusuchen.

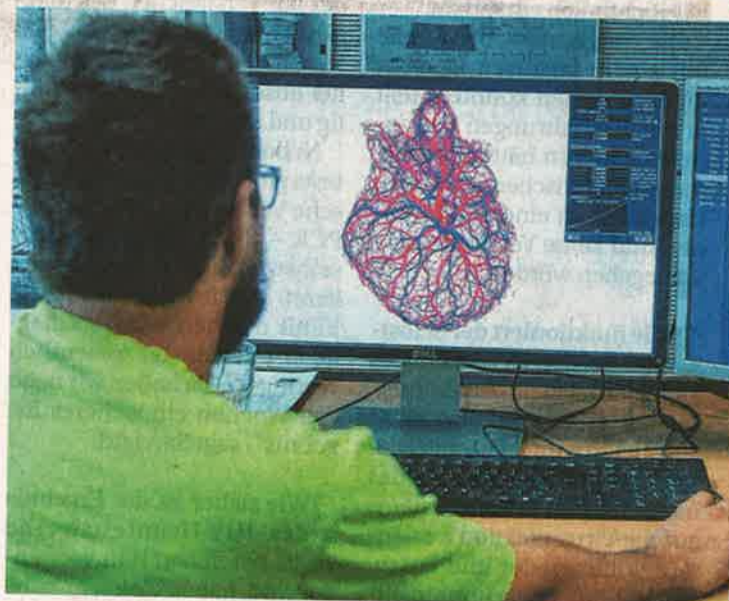


Hysteroskopie: Die Spiegelung der Gebärmutterinnenseite findet mittels Endoskop statt. Auf dem Bildschirm ist zu sehen, wie Matthias Harders mit dem Endoskop ein Myom (Wucherung) in der Gebärmutter Stück für Stück entfernt – virtuell natürlich. Danach beurteilt der Computer, was richtig oder falsch gemacht wurde.

Harders und sein Team haben für Lehrzwecke verschiedene medizinische Problematiken programmiert, anhand derer die Eingriffe geübt werden können.

Arthroskopie: Die endoskopische Untersuchung und Behandlung von Gelenken wird zum Beispiel bei Meniskusverletzungen oder Bänderrissen vorgenommen. Hierfür benötigt der Chirurg viel Feingefühl und Erfahrung, um mit dem Bohrer nicht zu weit in Knochen und Gelenk vorzudringen.

Doktorand Quang Ha-Van arbeitet daran, die Haptik (das Tastenempfinden) des Bohrers realitätsgetreu am Rechner zu simulieren. Der Druck ist nach einem realen Knochen berechnet.



Herzgefäße: Um Operationen an komplizierten Organen wie dem Herzen zu simulieren, ist es wichtig, deren Gefäßsysteme zu erfassen. Ist die gesamte Struktur des Organs im Rechner abgebildet, können mit ihr verschiedene Prozedere chirurgisch erprobt werden.

Master-Student Nikolaus Rauch hat hierfür eine Methode entwickelt, Blutgefäße künstlich wachsen zu lassen. Er hat dafür viel gelesen und sich daran orientiert, wie unter anderem virtuell Bäume wachsen gelassen werden.