

Den Tumor im Visier

Robotikexperten der Universität Würzburg haben ein Verfahren entwickelt, um die Behandlung von Lungentumoren deutlich präziser durchzuführen und damit zu verbessern. Sie erhalten dafür den Walter Reis - Innovation Award for Robotics.

Lungenkrebs gehört in Deutschland zu den häufigsten Krebsarten. Rund 50.000 Menschen – circa 34.000 Männer und 15.600 Frauen – erkrankten nach Schätzungen des Robert-Koch-Instituts im Jahr 2008 daran. Fatalerweise macht sich der Tumor häufig erst in einem sehr späten Stadium bemerkbar, in dem eine Kombination aus Chemotherapie und Bestrahlung die Behandlung der Wahl ist. Dafür machen sich die Mediziner mit Aufnahmen aus dem Computertomographen vorher ein möglichst genaues Bild von der Größe und Lage des Tumors, sowie seiner Bewegung und bestimmen so die zu bestrahlende Region im Körper.

Durch die Atmung des Patienten bewegt sich allerdings der Tumor sehr stark unter dem feststehenden Strahl. Aus diesen Gründen weiten Mediziner typischerweise die zu bestrahlende Zone auf den gesamten Bereich aus, in dem sich der Tumor bewegt. Dieser „Sicherheitspuffer“ hat zwangsläufig zur Folge, dass auch gesundes Gewebe hohen Strahlendosen ausgesetzt wird.

Wie der Roboter arbeitet

Auf einer Liege wird nun der Patient von einem Roboter so bewegt, dass Bewegungen ausgeglichen werden und der Tumor fest auf einer Stelle verbleibt. So kann er hochpräzise bestrahlt werden, ohne dass umliegendes gesundes Gewebe geschädigt wird. Am Lehrstuhl Informatik VII haben der Doktorand Christian Herrman und Professor Klaus Schilling, diese komplexe Aufgabestellung die Sensortechnik, Modellierung und vor allem Roboterreaktionen in Echtzeit umfasst, erforscht: „Wir haben einen Ansatz zur Bewegungskompensation mit einem Roboter entwickelt so dass die Geräte der Strahlentherapie besonders effektiv eingesetzt werden können“, erklärt Schilling. Zunächst werden bei den Patienten auf der Behandlungsliege die Bewegungen des Brustkorbs mit Sensoren erfasst. Während der Behandlung wird ein Modell der dazugehörigen Tumorbewegung ständig aktualisiert, damit der Roboter den Patienten entgegengesetzt bewegen kann. Diese Daten werden an eine Robotersteuerung übermittelt die auch die Verzögerung kompensiert bis die Motoren in der Umsetzung den Zielpunkt für die Liege erreichen. So wird der Tumor an der richtigen Stelle für die Bestrahlung positioniert und bleibt dort für die Behandlungsdauer fixiert. Eine adaptive Regelung steuert so in Echtzeit entgegen, und gleicht das Auf und Ab des Brustkorbs aus. „Auf diese Weise können wir eine punkt- und zeitgenaue Bestrahlung des Tumors erreichen“, so Schilling.

Die Vorteile für den Patienten liegen auf der Hand: Weil die Mediziner den „Sicherheitspuffer“ klein halten können, wird das gesunde Gewebe in der Nachbarschaft des Tumors geschont, die Strahlung kann effizienter dosiert werden. Gleichzeitig verkürzt sich die Behandlungszeit. Eingriffe am Patienten sind dazu nicht notwendig. Ein weiterer Vorteil bietet sich aus Sicht des Technikers: „Unser System basiert ausschließlich auf Standard-Hardware und kann somit in den unterschiedlichsten Klinikumgebungen kostengünstig eingesetzt werden“, sagt Schilling.

Der Innovationspreis

Das Projekt haben die beiden Robotikexperten gemeinsam mit der Strahlentherapie der Würzburger Universitätsklinik (Prof. Dr. Flentje) und einer mittelständischen Firma durchgeführt; die Bayerische Forschungsförderung hat es gefördert. Jetzt haben sie für die fortgeschrittene Echtzeitregelung des Roboters den Walter Reis - Innovation Award for Robotics, den 3. Preis für „Innovationen der Kinematik, der Steuerung und der Antriebstechnik für Roboter“ erhalten.

Walter Reis, Gründer und Inhaber der Firma Reis Robotics in Obernburg, hat den Preis im Jahr 2006 ins Leben gerufen. Er wird seitdem alle zwei Jahre vergeben. Ausgezeichnet werden damit sowohl Innovationen zur Anwendung von Robotern für den vollautomatischen Betrieb als auch die Anwendung von Assistenzrobotern, vor allem im industriellen Umfeld. Der Preis schließt aber auch Innovationen ein, die zur Verbesserung von Eigenschaften und Fähigkeiten von Robotersystemen beitragen, um neue Anwendungsmöglichkeiten zu erschließen.

Der Preis wurde am 24. Mai auf der Messe „Automatica“ in München vergeben.

Kontakt: Prof. Dr. Klaus Schilling, T: (0931) 31-86647, E-Mail: schi(at)informatik.uni-wuerzburg.de