

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT

19. Mai 2022 || Seite 1 | 3

Neue Hoffnung bei Krebstherapie

Einzigartige Messtechnik – 3D-basierte Lagekontrolle in der Strahlentherapie

Neue Hoffnung im Kampf gegen Krebs: Ein Forscher-Team des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF hat gemeinsam mit dem Industriepartner Varian Medical Systems ein neuartiges System zur Strahlenbehandlung von Tumoren entwickelt, das die Heilungschancen bei Krebs verbessert. Für das produktionsreife Gesamtsystem erhalten die Wissenschaftler den Joseph-von-Fraunhofer-Preis.

Für die Strahlenbehandlung von Tumoren machen sich Medizinerinnen und Mediziner die zerstörerische Kraft der Strahlenbehandlung zunutze: Mit ihr lassen sich die Tumorzellen gezielt abtöten und krebserkrankte Menschen in die Heilung führen. Elementar ist, die Tumoregion vollständig zu treffen und das gesunde Gewebe gleichzeitig möglichst zu schonen – eine Präzision, von welcher der Behandlungserfolg maßgeblich abhängt. Das medizinische Personal erstellt daher vorab über die strahlenbasierte Computertomographie ein genaues Bild des Tumors und plant anhand dieser Aufnahmen die Behandlung. Steht einige Tage später die eigentliche Bestrahlung an, muss die zu behandelnde Person exakt so positioniert werden wie bei der Erstuntersuchung. Auch darf sich die Lage während der Therapie nicht verändern.

Mit einem neuartigen System lässt sich die Position von Patientinnen und Patienten sowohl vor als auch während einer Bestrahlungstherapie kontinuierlich überwachen. Die Chancen auf eine erfolgreiche Behandlung und damit verbundene Heilung werden dadurch merklich gesteigert. Sprich: Ein elementarer Beitrag zu einer schonenderen und gleichzeitig effektiveren Krebstherapie. Für das produktionsreife Gesamtsystem, entwickelt mit dem Industriepartner Varian Medical Systems, erhalten Dr. Peter Kühmstedt, Dr.-Ing. Christoph Munkelt und Matthias Heinze vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF den Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2022. Wichtig war der Jury vor allem die Erleichterung für die erkrankte Person, die sich der Behandlung unterzieht.

Hochfrequente Bildrate und auf weniger als einen halben Millimeter genau

»Das System bildet den Behandelten vor und während der Bestrahlung mit einer Genauigkeit von weniger als einem halben Millimeter und einer hochfrequenten Bildrate dreidimensional ab – das ist einzigartig«, betont Munkelt. »Dies ermöglicht, die optimale Ausrichtung der Strahlen unter minimaler zusätzlicher Strahlenbelastung durch

Kontakt

Roman Möhlmann | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de

Dr. Robert Kammel | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Telefon +49 3641 807-394 | Albert-Einstein-Str. 7 | 07745 Jena | www.iof.fraunhofer.de | robert.kammel@iof.fraunhofer.de

bildgebende Röntgensysteme zu überwachen. Optische Systeme erlauben zudem eine genaue Kontrolle der Patientenposition bei hochdosierter Bestrahlung mit wenigen Therapiesitzungen. Die Therapien sind sehr effektiv und reduzieren auch die körperlichen und psychischen Belastungen.« Bereits bei der ersten Untersuchung via Computertomographie projiziert ein optischer Sensor ein veränderliches, für das menschliche Auge unsichtbares Infrarot-Muster auf den Körper, das von zwei Kameras erfasst wird. Die Patientinnen und Patienten, die aufgrund der Erkrankung bereits emotional vorbelastet sind, werden durch das Licht nicht zusätzlich irritiert – ein weiterer Pluspunkt. Anhand der Bilder ermittelt das System ein 3D-Modell, mit dem sich die relevanten Körperbereiche – ein bestrahltes Körperareal in der Größe von etwa 30 x 30 Zentimetern – später wieder exakt so positionieren lassen wie bei der Voruntersuchung.

FORSCHUNG KOMPAKT

19. Mai 2022 || Seite 2 | 3

Ein weiterer Vorteil: Bewegt sich die Person während der Bestrahlung, etwa weil sie stark atmet oder Ausgleichsbewegungen macht, ändert sich auch die bestrahlte Körperregion. Hier sorgt das System ebenfalls für mehr Sicherheit: Ändert sich die Lage des Patienten, registriert das System dies umgehend und schaltet die Bestrahlung sicherheitshalber aus. Perspektivisch können kleinere Lageveränderungen z. B. infolge der Atmung adaptiert und die Bestrahlung live nachgeführt werden. Auch herausforderndere Bestrahlungsarten von örtlich schwer verfolgbaren Tumoren, etwa im Bereich des Unterleibs, dürften zukünftig in den Bereich des Möglichen rutschen.

Für diese Entwicklung musste das Forschungsteam zahlreiche Herausforderungen meistern. »Der Kern der Entwicklung lag jedoch darin, das gesamte Paket als Methodik in eine industrielle Lösung zu überführen und als Sensornetzwerk auszugestalten«, verdeutlicht Heinze. Langfristig, so die Erwartung des weltweit agierenden Kooperationsunternehmens Varian Medical Systems, wird das neuartige System zur Patientenlageüberwachung global weit verbreitet sein.

Joseph-von-Fraunhofer-Preis

Seit 1978 verleiht die Fraunhofer-Gesellschaft jährlich Preise für herausragende wissenschaftliche Leistungen ihrer Mitarbeitenden, die anwendungsnahe Probleme lösen. In diesem Jahr werden drei Preise mit jeweils 50 000 Euro vergeben. Die Preisträgerinnen und Preisträger erhalten auch eine silberne Anstecknadel mit dem Gesichtsprüfil des Namenspatrons.



Die Gewinner des Joseph-von-Fraunhofer-Preises für 3D-basierte Lagekontrolle in der Strahlentherapie: Dr. Peter Kühmstedt, Dr.-Ing. Christoph Munkelt und Matthias Heinze (v.l.n.r)

© Fraunhofer / Piotr Banczerowski



Der »Patient« muss exakt positioniert werden.

© Fraunhofer / Piotr Banczerowski