Krebs schonender diagnostizieren

Weniger Strahlenbelastung bei der Diagnose und Behandlung von Brust- und Lungenkrebs: Neues Fraunhofer-Verfahren kombiniert Röntgen und Radar.

Bildgebende Verfahren sind in der Medizin unverzichtbar – egal ob bei der Diagnose, Therapie oder Nachuntersuchung. In der Brustkrebsfrüherkennung beispielsweise dominiert die Mammographie mit Röntgenstrahlen. Sie liefert schnelle und präzise zweidimensionale Bilder. Bei der Krebsdiagnose kommt die dreidimensionale Computertomographie (CT) zum Einsatz. Diese kann aufgrund der hohen Röntgenstrahlenbelastung selbst zu einem Gesundheitsrisiko werden. Während die natürliche jährliche Strahlenexposition bei etwa 2,1 Millisievert liegt, beträgt die Strahlenbelastung eines Brust-CTs etwa das Dreifache. Im Projekt »Multi-Med«, abgeleitet von Multimodale medizinische Bildgebung in 3D, entwickeln Fraunhofer-Forschende ein Verfahren, das Röntgen und Radar kombiniert. Es kann die Diagnose, Überwachung und Therapie von Brust- und Lungenkrebs nicht nur verbessern, sondern auch schonender gestalten.

Radar in der Medizin: Außenseiter mit Potenzial

Radar ist in vielen Bereichen etabliert: Flughäfen überwachen mit Radar den Flugverkehr, Autos nutzen Radarsensoren für ihre Assistenzsysteme. In der Medizin ist das Verfahren bislang ein Außenseiter. Dabei kann es ebenfalls dreidimensionale Bilder liefern – ohne gesundheitliche Risiken. Zwar hat Radar eine geringere Auflösung und Durchdringungsfähigkeit im Vergleich zu anderen Verfahren. Dafür liefert es jedoch Materialinformationen, die andere Verfahren nicht direkt bieten können. Radar erkennt Unterschiede in der elektrischen Durchlässigkeit und Leitfähigkeit und kann so Gewebeveränderungen identifizieren.

Die Herausforderung besteht darin, die Messwelten beider Verfahren zusammenzuführen. Die Forschenden entwickeln spezielle Methoden, um die Bilddaten beider Systeme miteinander zu verknüpfen. Diese sogenannte Co-Registrierung setzt die gewonnen Radar- und Röntgendaten zueinander in eine räumliche Beziehung.

Um die Bildqualität weiter zu verbessern und innen liegende Bereiche des Körpers mittels Radar dreidimensional darstellen zu können, arbeiten die Forschenden an neuen Radar-Rekonstruktionsalgorithmen. Sie erhöhen die Bildqualität und erfassen die Gewebeeigenschaften besser.

Gleichzeitig wird die Röntgen-CT-Rekonstruktion optimiert: Radardaten fließen in die Röntgenrekonstruktion ein, so dass ein multimodaler CT-Algorithmus entsteht. Das verbessert die Qualität und Detailgenauigkeit der CT-Bilder, reduziert störende Artefakte und senkt die Strahlenbelastung.

Das Forscherteam hat bereits erste Messphantome entwickelt, um das Verfahren zu testen. Messphantome sind künstliche Modelle, die realistische Gewebestrukturen simulieren und so geeignete Signale für Radar- und Röntgenmessungen liefern.

Ziel: Gewebeveränderungen früh, präzise und strahlenarm erkennen

Am Ende des dreijährigen Projekts soll ein multimodales Laborsystem stehen. Diese Test- und Entwicklungsumgebung kombiniert die Röntgen-CT-Bildgebung mit der Radar-Bildgebung für umfassendere und genauere Analysen. »Der neue Ansatz hat das Potenzial, Gewebeveränderungen frühzeitig und präzise zu erkennen – und das deutlich schonender als bisher«, betont Projektleiterin Dr. Victoria Heusinger-Heß vom Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI.

Die Fraunhofer-Gesellschaft fördert das dreijährige Forschungsprojekt. Unter der Leitung des Fraunhofer EMI sind die Fraunhofer-Institute für Digitale Medizin MEVIS und für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR beteiligt.

Pressemitteilung

01.08.2025
Quelle: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

Weitere Informationen

- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.
- Das Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI