

KI in der Radiologie – Herausforderungen und Perspektiven

Wie kann Künstliche Intelligenz (KI) die Arbeit von Radiolog:innen erleichtern? Trotz technischer und wirtschaftlicher Hürden spielt KI bereits eine Schlüsselrolle mit vielen zugelassenen Anwendungen. Der Radiologe Univ.-Prof. Dr. med. Dipl.-Inform. Julian Caspers von der Uniklinik Düsseldorf spricht im Interview über die Chancen der KI in der Radiologie. Dabei betont er insbesondere die Bedeutung der Mensch-Maschine-Interaktion und skizziert innovative Ansätze wie Large Language Models und Foundation Models, die die Radiologie revolutionieren könnten.

Herr Professor Caspers, welche Hürden sehen Sie aktuell noch, um das volle Potenzial der KI in der Radiologie zur Entfaltung zu bringen?

Künstliche Intelligenz – KI – hat das Potenzial, die Radiologie grundlegend zu verändern, da ihre Kernaufgaben – wie Detektion, Klassifizierung, Quantifizierung und Textverarbeitung – ideal zu den Fähigkeiten von KI-Systemen passen. Bereits heute sind über 700 KI-gestützte Medizinprodukte im Bereich der radiologischen Diagnostik zugelassen. Tatsächlich stammen etwa 80 Prozent der im Jahr 2023 von der amerikanischen Zulassungsbehörde FDA neu freigegebenen KI-Softwareprodukte aus der Radiologie, womit dieser Fachbereich als Vorreiter in der medizinischen Nutzung von KI gilt.

Trotz dieses Fortschritts ist die tatsächliche Anwendung von KI in der klinischen Praxis noch begrenzt. Viele der zugelassenen Produkte sind hochspezialisiert und decken

nur Nischenbereiche ab. Zudem integrieren sie sich oft nur bedingt in bestehende Arbeitsabläufe und IT-Infrastrukturen. Zusätzlich stellt die Wirtschaftlichkeit eine erhebliche Hürde dar: Der Einsatz von KI-Produkten wird aktuell nicht gesondert vergütet und sonstige finanzielle Vorteile gegenüber traditionellen Verfahren sind bislang nicht klar evident. Umfragen unter Radiologinnen und Radiologen bestätigen, dass das Kosten-Nutzen-Verhältnis eine der größten Barrieren für die breite Einführung von KI in der Diagnostik darstellt.

In den kommenden Jahren wird es daher entscheidend sein, die technischen und ökonomischen Hürden weiter abzubauen, um das volle Potenzial von KI in der Radiologie zu entfalten.

Wie steht es um die Akzeptanz von KI-Produkten in der Praxis?

Ein wesentlicher Hemmschuh für die breite Akzeptanz von KI-Produkten in der Radiologie ist die Problematik systematischer Fehleinschätzungen (Bias) und Domänenverschiebungen. Letztere treten auf, wenn die Datenverteilung zwischen dem Trainingsdatensatz eines KI-Algorithmus und den realen Daten abweicht, was häufig zu deutlichen Leistungseinbußen führt. Zudem sind viele der derzeitigen KI-Produkte in der Radiologie unzureichend validiert: Rund die Hälfte der Verfahren ist nicht öffentlich validiert, und es fehlen prospektive Untersuchungen sowie randomisiert kontrollierte Studien, um den tatsächlichen Nutzen der KI zu belegen. Hier kann die universitäre Forschung aus meiner Sicht wichtige Beiträge leisten:



Eine stärkere Einbindung der universitären Forschung in die Softwareentwicklung ist aus meiner Sicht dringend erforderlich. Netzwerke wie RACOON bieten hier wertvolle Plattformen, um den praktischen Nutzen KI-gestützter Technologien besser zu erforschen und ihre Integration in den klinischen Alltag voranzutreiben.

Welche konkreten Herausforderungen bestehen hierbei?

Eine wesentliche Herausforderung ist die Datenzugänglichkeit, die für eine erfolgreiche Anwendung von KI essenziell ist. In Deutschland behindern die noch mangelnde Digitalisierung und Speicherung in verschiedenen Subsystemen die Integration und den Austausch von Gesundheitsdaten. Man spricht von sogenannten „Datensilos“. Um die Potenziale von KI voll auszuschöpfen, müssen wir mehr Schnittstellen schaffen und Architekturen entwickeln, die eine

effiziente Datenintegration und Interoperabilität ermöglichen. Hier hat die Medizinformatik-Initiative bereits wichtige Impulse gesetzt.

Zudem gibt es in der Entwicklung und Anwendung von KI in der Medizin zahlreiche regulatorische Bestimmungen, die zu beachten sind und uns zum Teil vor Herausforderungen stellen. Neben der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) betrifft dies insbesondere die Medical Device Regulation und das Medizinprodukte-Durchführungsgesetz (MPDG), die Forschende oftmals mit Unsicherheiten konfrontiert, wann Grundlagenforschung endet, und gezielte Produktentwicklung beginnt. Zusätzlich kommen mit dem Gesundheitsdatennutzungsgesetz (GDNG), der EU-Verordnung zur künstlichen Intelligenz (EU AI ACT) und dem Europäischen Raum für Gesundheitsdaten (EHDS) neue rechtliche Instrumente auf uns zu, die an sich positive Rahmenbedingungen für Forschende schaffen, aber deren konkrete Umsetzung bislang noch nicht vollständig klar ist.

Hintergrund: Die DRG ist Teil des Forschungsprojektes „HowToDigital – Digitale Kompetenzen und Entwicklung digitaler Tools für die stationäre und ambulante Versorgung“: howtodigital.uni-goettingen.de. Das Projekt wird von Prof. Dr. Manuel Trenz von der Universität Göttingen geleitet. Ziel ist es, digitale Lösungen im Gesundheitswesen voranzutreiben, indem Nutzungshemmnisse identifiziert und digitale Kompetenzen gefördert werden. Das Projekt konzentriert sich auf Radiologie und Gynäkologie und untersucht vorhandene digitale Systeme sowie Kompetenzen des medizinischen Personals. Zu den Projektpartnern zählen neben der Universität

Göttingen und der DRG auch die Universität Paderborn, das Universitätsklinikum Köln, die gematik GmbH, die Kassenärztliche Vereinigung Hamburg, die AOK Sachsen-Anhalt und die Techniker Krankenkasse.

Werfen wir den Blick auf die konkrete Forschung und Entwicklung: Was werden wir in den nächsten Jahren sehen?

Die Mensch-Maschine-Interaktion bei der Anwendung von KI in der Radiologie wird aus meiner Sicht stärker untersucht werden. Während beispielsweise in der Luftfahrt umfassend erforscht wurde, wie Menschen mit Automatisierungssystemen wie Autopiloten interagieren, wird in der Radiologie oft angenommen, dass KI die Arbeit automatisch verbessert, ohne die potenziellen Probleme ausreichend zu beachten. Eine Studie von Thomas Dratsch, Daniel Pinto dos Santos und Kollegen (Uniklinik Köln) aus dem letzten Jahr zeigte, dass Radiologinnen und Radiologen, die durch fehlerhafte KI-Diagnosen beeinflusst werden, deutlich häufiger Fehler machen. Dieses Phänomen muss besser verstanden werden, um den verantwortungsvollen Einsatz von KI zu gewährleisten.

Zudem eröffnen die inzwischen allgegenwärtigen Sprachmodelle, sogenannte Large „Language Models“ (LLMs), neue Perspektiven auch für die Anwendung in der Radiologie. Beispielsweise können diese den Einsatz strukturierter Befundung weiter vorantreiben, indem sie eine sprachliche Standardisierung ermöglichen. Ein weiteres vielversprechendes Feld ist das Self-supervised Learning, bei dem KI ohne menschliche Klassifikation von Daten lernt. Dies ist besonders relevant, da die Bereitstellung gut annotierter medizinischer Daten das Nadelöhr in der

Entwicklung von KI ist. Trotz der hohen Anforderungen an große Datenmengen birgt dieses Gebiet daher großes Potenzial für zukünftige Forschungsergebnisse.

Schließlich sind sogenannte „Foundation Models“ ein weiteres zentrales Thema. Die Vision ist, ein umfassendes medizinisches System zu entwickeln, das verschiedene Datentypen wie Bilder, Text- und Labordaten integrieren und daraus medizinisches Wissen generieren kann, um hieraus unterschiedliche Anwendungen zur Unterstützung des medizinischen Personals abzuleiten. Dieses Ideal eines einheitlichen Systems, das Nischenprodukte ersetzt, gilt als der „heilige Gral“ der Forschung. Es ist jedoch insbesondere aufgrund der Herausforderungen in der Datenintegration im Moment noch in weiter Ferne.

Haben Sie als Radiologe einen Wunsch für die zukünftige Arbeit mit KI in der Radiologie?

Wir sollten von der unübersichtlichen Vielzahl einzelner Anwendungen wegkommen. Zukünftig wäre es wünschenswert, ein umfassendes KI-Modell zu entwickeln, das sich in die bestehenden Arbeitsabläufe von Ärztinnen und Ärzten integriert und sie bei der Zusammenfassung klinischer Daten sowie der Auswertung radiologischer Bilder unterstützt und beispielsweise über eine Fragen-Antwort-Funktion Informationen zu Patientendaten oder auch Fachwissen liefert. Ein solches System sollte zudem in der Lage sein, Inkonsistenzen zu erkennen und bei administrativen Aufgaben zu helfen. Wenn wir in Zukunft solche technische Unterstützung zuverlässig und wirtschaftlich an unserer Seite haben, ist uns und den Patientinnen und Patienten gedient.

Sehr geehrter Herr Professor Caspers, haben Sie Dank für das Gespräch.