



Torsten B. Möller · Uwe Engelmann  
Detlef Hans Franke *Hrsg.*

# KI in der Radiologie

 Springer

---

# KI in der Radiologie

---

Torsten B. Möller · Uwe Engelmann ·  
Detlef Hans Franke  
(Hrsg.)

# KI in der Radiologie

*Hrsg.*

Torsten B. Möller  
reif & möller diagnostic-network ag  
Dillingen, Saarland, Deutschland

Uwe Engelmann  
Geschäftsführung, Nexus/Chili GmbH  
Dossenheim, Baden-Württemberg  
Deutschland

Detlef Hans Franke  
Geschäftsführender Gesellschafter  
FuP Kommunikations-Management GmbH  
Frankfurt am Main, Deutschland

ISBN 978-3-662-70339-7      ISBN 978-3-662-70340-3 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-662-70340-3>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://portal.dnb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2025

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen Zeicheninhaber\*in sind zu beachten.

Der Verlag, die Autor\*innen und die Herausgeber\*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autor\*innen oder die Herausgeber\*innen übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

---

## Einführung der Herausgeber

Wir leben derzeit in der Radiologie in einer sehr spannenden Zeit. Nach einer Phase stürmischer technischer Entwicklung hat für uns offensichtlich eine neue Ära in der Radiologie, ja in der ganzen Medizin begonnen, die sicherlich fast alle Bereiche revolutionieren und neu definieren wird: die Anwendung von Künstlicher Intelligenz (KI). In der Radiologie ist es fast schon Tradition, dass man Neuerungen frühzeitig wahrnimmt und somit ganz vorn mit dabei ist.

Das war zum Beispiel mit der Telemedizin in Form der Teleradiologie so und ist mit der KI ähnlich. Auch die Verhaltensmuster innerhalb der Radiologie ähneln sich. Nur die anfängliche Angst und Ablehnung des Neuen wurde diesmal schneller überwunden und wich der Frage: Was für Vorteile und Möglichkeiten bieten die Neuerungen und wie wendet man sie an? Gleichzeitig mündete die – durchaus berechnete – Sorge um Fehlentwicklungen nicht in einem Verbotsszenario, das angesichts der weltweiten Entwicklung auch von Anfang an aussichtslos gewesen wäre, sondern in einer ernsthaften Diskussion um eine vernünftige Regulierung und Kontrolle. Viele länder- und berufsgruppenübergreifende Anstrengungen sind hierfür Beleg.

Genau die richtige Zeit also, um ein erstes Fazit zu ziehen und einen Überblick über die vielfältigen Anstrengungen und Strömungen zu geben und die KI aus den unterschiedlichsten Blickwinkeln zu betrachten. Denn auch wenn man noch am Anfang einer mit hoher Wahrscheinlichkeit tief in die Medizin und speziell in die Radiologie eingreifenden Methode steht, sind die Entwicklungen im Bereich der KI bereits so vielfältig, dass man das Vorhandene bereits einordnen und sortieren muss. Dies versucht dieses Buch, indem es Fachleute aus den verschiedensten Bereichen Gelegenheit gibt, über ihre Arbeit, Erfahrung, Forschung und Ansichten berichten lässt und den Lesern gute Ratschläge über KI an die Hand gibt.

Auch aus einem anderen Gesichtspunkt erscheint gerade zum jetzigen Zeitpunkt ein solcher Überblick wichtig. Obwohl man auch als erfahrener Anwender meint, gewisse Strömungen in der KI-Entwicklung als zukunftsweisend einordnen zu können, kann doch keiner von uns derzeit sicher voraussehen, wohin die Reise letztendlich geht. Das führt zu Verunsicherung und macht manchen Menschen Angst. Allerdings bietet es auch die Chance, dass man selbst – wenn auch nur in einem kleinen Bereich – die Richtung mitbestimmen kann. Angesichts

der Dimension, die Künstliche Intelligenz in der Radiologie, aber auch in unserem Leben künftig einnehmen dürfte, sollte die aktive Mitarbeit an ihrer Entwicklung für uns alle Pflicht sein.

Dr. med. Torsten B. Möller

Dr. Uwe Engelmann

Detlef Hans Franke

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>„KI in der Medizin – eine Revolution“ .....</b>	<b>1</b>
Detlef Hans Franke und Elmar Kotter	
<b>„Der Superspezialist wird aber immer besser sein als die KI“ .....</b>	<b>5</b>
Detlef Hans Franke und Michael Forsting	
<b>Aktuelle KI-Innovationen</b>	
<b>Chancen und Risiken der Künstlichen Intelligenz in der Radiologie ....</b>	<b>11</b>
Eric Heim	
<b>Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Radiologie .....</b>	<b>19</b>
Guido Gebhardt	
<b>Kommerzielle KI-Lösungen – Marktentwicklung und Auswahlkriterien. ....</b>	<b>25</b>
Kicky van Leeuwen	
<b>Workflow-Integration und Plattformen</b>	
<b>Integration von KI in den radiologischen Workflow aus Sicht eines RIS/PACS-Herstellers .....</b>	<b>33</b>
Uwe Engelmann und Florian Schwind	
<b>KI in der Radiologie: Workflow-Integration, Plattformen und der Weg in die Zukunft. ....</b>	<b>45</b>
Markus Sebald und Tobias Heimann	
<b>Mehr als ein Algorithmus – Nutzung einer KI-Plattform zur Skalierung und Optimierung von KI im Gesundheitswesen .....</b>	<b>59</b>
Alexander Böhmcker und Cornelius Benecke	
<b>Einführung von KI in der Radiologie mittels einer KI-Plattform .....</b>	<b>67</b>
Michelle Brandhuber und Franz Pfister	

## **KI Module in verschiedenen Einsatzgebieten**

<b>KI in der digitalen Röntgenmodalität und Optimierung klinischer Abläufe</b> .....	81
Frank Barzen	

<b>Die Revolution der Radiologie mittels Künstlicher Intelligenz im täglichen Einsatz</b> .....	89
Julia de Jong	

<b>Integrierte KI-Lösungen in CT und MRT</b> .....	95
Jan Beger und David Hahn	

## **KI im täglichen radiologischen Einsatz**

<b>Ein Werkzeugkoffer zur Einführung von KI in der Radiologie: Strategische Maßnahmen für IT- und Klinikmanagement</b> .....	103
Anna Martina Bröhan und Gino Liguori	

<b>Praktische Erfahrungen mit der KI-unterstützten radiologischen Arbeit</b> .....	113
Torsten B. Möller	

<b>Fortgeschrittene Anwendungen Künstlicher Intelligenz in der Radiologie: Verbesserung der Bildpräzision und klinischer Ergebnisse</b> .....	119
Paul Martin Bansmann	

<b>Die Rolle ärztlicher Metakognitionen in der KI-unterstützten Diagnostik</b> .....	127
Ekaterina Jussupow	

## **Auswirkungen der KI für die Patienten**

<b>Vorteile für radiologische Abteilungen und Patienten durch KI-Anwendungen</b> .....	135
Torsten B. Möller	

<b>KI in der Neuroradiologie – Chancen für die Therapie</b> .....	139
Daniel Veit	

## **Standardisierung und Regulatorik**

<b>Strukturierte Befundung</b> .....	147
Igor Toker	

<b>Standardisierungsaktivitäten zum sinnvollen Einsatz von KI in der Radiologie</b> .....	155
Marc Kämmerer	



<b>EU AI Act: Normen und Umsetzungsvorgaben für Betreiber und Anbieter</b> .....	163
Karsten Hellinger und Rüdiger Wolf-Sebottendorf	
<b>Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Teleradiologie (DGfTR) zum Brady-Paper</b> .....	171
Torsten B. Möller	
<b>Braucht es Normen und allgemeine Rahmenbedingungen für Künstliche Intelligenz in der Radiologie?</b> .....	175
Peter Sögner	
<b>Rahmenbedingen</b>	
<b>Ethische Fragestellungen zu KI im Gesundheitswesen</b> .....	181
Roman Wagner	
<b>Politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen</b> .....	187
Detlef Hans Franke	
<b>Rechtliche Aspekte der KI-Anwendung</b> .....	195
Bernd Halbe	
<b>Regulatorische Voraussetzungen und Abrechnungsmöglichkeiten von KI-Anwendungen in der Radiologie</b> .....	203
Michael Ho	

# „KI in der Medizin – eine Revolution“

Detlef Hans Franke und Elmar Kotter

**Franke:** *Herr Prof. Kotter, wo steht Deutschland bei der Entwicklung und dem Einsatz von KI in der Gesundheitswirtschaft?*

**Kotter:** *Innerhalb Europas sind wir in den meisten Ländern auf einem ähnlichen Stand. Allerdings sehe ich Deutschland in der Anwendung von KI-Systemen nicht auf den vorderen Plätzen, da gibt es ein paar andere Länder, die sind uns voraus. In den Niederlanden tut sich viel, weil dort offensichtlich ein großes Interesse daran besteht und es viele Möglichkeiten gibt, mehr zu tun als bei uns. Frankreich und vor allem England sind in der Anwendung von KI-Systemen ebenfalls weiter. Ich glaube, das liegt daran, weil dort in der Gesundheitsversorgung die Not an manchen Stellen größer ist als bei uns in Deutschland.*

In den USA ist man in vielen Bereichen sehr viel weiter, weil auf der einen Seite mehr Geld im System ist und damit die Entwicklung von KI-Systemen besser finanziert werden kann. Auf der anderen Seite bietet dort der Einsatz von KI wahrscheinlich auch eine Möglichkeit, juristische Ansprüche besser abwehren zu können, indem man sagt, wir haben uns über den Einsatz von KI-Systemen extra abgesichert.

---

D. H. Franke (✉)

FuP Kommunikations-Management GmbH, Frankfurt am Main, Deutschland

E-Mail: [detlef.franke@fup-kommunikation.de](mailto:detlef.franke@fup-kommunikation.de)

E. Kotter

Department für Radiologische Diagnostik und Therapie, Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, UNIVERSITÄTSKLINIKUM FREIBURG, Freiburg, Deutschland

E-Mail: [elmar.kotter@uniklinik-freiburg.de](mailto:elmar.kotter@uniklinik-freiburg.de)

**Franke:** *Viele vergleichen die Auswirkungen von KI mit denen der Dampfmaschine, der Elektrizität oder des Internets. Revolutioniert Künstliche Intelligenz das Gesundheitswesen ähnlich grundlegend?*

**Kotter:** KI wird unser aller Leben revolutionieren und besonders unser Gesundheitswesen, wobei da die Hürden an vielen Stellen höher sind, weil wir uns in einem High-Risk-Bereich bewegen. Ich glaube, es ist wirklich eine disruptive Veränderung, die wir aktuell erleben. Noch sind viele Fragen offen, aber ich bin sicher, Medizin wird in 10 Jahren ganz anders aussehen als heute.

**Franke:** *Welche Chancen und Risiken sehen Sie denn bei der Anwendung von KI im Gesundheitswesen?*

**Kotter:** Die Chancen sind vielfältig. Sie reichen von Effizienzverbesserung in den administrativen Prozessen bis zur Verbesserung der Diagnostik. KI-Systeme unterstützen bei der Untersuchung am Gerät, bei der Bildqualität, bei der Auswahl der richtigen Untersuchungsprotokolle. Außerdem hilft die KI bei der Erkennung von Pathologien. Bei der Kernspintomografie verkürzt sich die Untersuchungszeit bei gleichbleibender Bildqualität, was uns erlaubt, mehr Patienten zu untersuchen. Das steigert die Effizienz und vermindert die Verweildauer im Kernspingerät und damit die Belastung der Patienten bei gleichbleibender Bildqualität. Das sind auch Vorteile für die Patienten.

**Franke:** *Wir reden seit Jahren über ambulant-stationäre Vernetzung und Gesundheitsreformen. Kann KI hier zum „Game Changer“ werden oder bleibt KI vorrangig ein weiteres Handwerkszeug für Ärzte?*

**Kotter:** Ich glaube nicht, dass die KI unsere gesundheitspolitischen Probleme lösen kann, und das würde ich mir auch gar nicht wünschen. Aber KI ist ein zusätzliches sehr mächtiges Werkzeug, mit dem wir lernen müssen umzugehen, und das soll so auch bleiben. Die Möglichkeiten dabei haben wir noch gar nicht ausgetestet.

**Franke:** *Für den Einsatz von KI sollen in der Europäischen Union künftig über den AI-Act strengere Regeln gelten. Ist das aus Ihrer Sicht der richtige Ansatz zur Regulierung von KI oder bremst dies KI-getriebene Innovationen (siehe auch Artikel AI Act)?*

**Kotter:** Es ist gut, dass wir mit dem AI-Act klare Regularien haben, die in Europa und in Deutschland möglichst einheitlich umgesetzt werden sollten. Allerdings darf man dieses Regelwerk nicht isoliert sehen. Der AI-Akt wird vom European Health Data Space (EHDS) begleitet, der ja explizit dafür gedacht ist, dass wir zukünftig in Europa gute KI-Systeme entwickeln können und dafür auch die nötigen Daten haben. Insofern ist der AI-Act eine gute Ergänzung. Wir brauchen für alle KI-Bereiche klare Regeln. Beim Datenschutz sind die Regeln in Deutschland leider in jedem Bundesland unterschiedlich.

**Franke:** *Mit Regeln für den KI-Einsatz in der bildgebenden Diagnostik setzen sich auch Ärzte und andere Fachleute auseinander. Stichwort ist das Brady-Papier, an dem Sie mitgearbeitet haben. Deckt dieses Papier alle relevanten Fragestellungen der bildgebenden Diagnostik zufriedenstellend ab oder ist es nur ein erster Schritt?*

**Kotter:** Das ist eine Momentaufnahme, an dem international bedeutende Gesellschaften von Kanada über USA, Europa bis nach Australien und Neuseeland mitgewirkt haben. Sicherlich müssen wir es in ein paar Jahren anpassen, aber für den Augenblick passt es.

**Franke:** *Die ethischen Voraussetzungen für den KI-Einsatz werden im Gesundheitswesen intensiv diskutiert, beispielsweise, ob die KI den Arzt ersetzen darf. Das könnte für Regionen in der Welt sinnvoll sein, wo es kaum Ärzte gibt.*

**Kotter:** Wenn man keine Alternative hat, ist es wahrscheinlich besser, man setzt KI ein, um mit wenigen Ärzten die Gesundheitsversorgung zu gewährleisten. Bisher gibt es in Europa allerdings nur eine zugelassene Software, die unauffällige Aufnahmen des Röntgen-Thorax auszusortieren und dafür auch den Befund schreiben kann. Da muss kein Arzt mehr draufschauen. Allerdings müsste in solchen Fällen gewährleistet sein, dass die so eingesetzten KI-Systeme zur betreffenden Population passen. Es dürfen keine Algorithmen sein, die in Europa, den USA oder in China trainiert wurden, um dann auf dem afrikanischen Kontinent oder dem indischen Subkontinent eingesetzt zu werden. Da wäre das Risiko eines Bias viel zu groß.

**Franke:** *Muss sich die Ausbildung von Radiologen vor dem Hintergrund der KI-Entwicklung ändern?*

**Kotter:** Kein Radiologe muss KI-Systeme aufsetzen können, aber er muss verstehen, was da passiert. Und er muss in der Lage sein, die Ergebnisse der KI kritisch zu bewerten. Das müssen wir in der Ausbildung berücksichtigen.

**Franke:** *Die Zulassungsvoraussetzungen für KI-Systeme wurden in Europa deutlich verschärft, und die Zahl neuentwickelter Systeme ist sehr zurückgegangen. Wie viel Regulierung ist bei qualitätsgesicherter Medizintechnik nötig?*

**Kotter:** Die Anforderungen sind höher geworden. Aber da kommt noch etwas anderes ins Spiel, nämlich die wirtschaftliche Entwicklung. Wenn Sie vor 3 Jahren gesagt haben, Sie machen KI, wurden Sie mit Geld überschüttet. Das hat sich durch den Anstieg der Zinsen dramatisch geändert und erschwert die Entwicklung neuer Produkte. Aber ich glaube, wer vorher gute KI entwickelt hat, lässt sich davon nicht abschrecken.

**Franke:** *Wird es in ein paar Jahren ein Kunstfehler sein, keine KI für bestimmte Fragestellungen in der Radiologie zu Rate zu ziehen?*

**Kotter:** Ein Kunstfehler wird es sein, wenn Ärzte künftig die Ergebnisse der KI ignorieren. Klar, wenn Sie eine KI laufen haben, die Ihnen sagt, da ist ein

Rundherd, und Sie nehmen das nicht zur Kenntnis und der Patient klagt, dann haben Sie ein Problem, wenn der Richter Ihnen sagen kann, schauen Sie mal, die KI hat doch da einen Rundherd gesehen, warum haben Sie das nicht beschrieben?

**Franke:** *Wo werden wir in den nächsten Jahren die größten technologischen Veränderungen im Gesundheitsbereich sehen?*

**Kotter:** Ich erwarte vor allem dort Veränderungen, wo viele Daten anfallen. Das wäre die Pathologie, die in vielen Bereichen der Radiologie ähnelt. Erste Firmen entwickeln Systeme für Genomanalysen. Spannend ist aber auch die Entwicklung der Large Language Models. Hier geht es darum, große Textmengen schnell und präzise zu bearbeiten und verfügbar zu machen. Ein Assistenzarzt bei uns in der Radiologie schaut sich täglich 20–30 CTs an. Und von ihm will ich kurz und knapp wissen, wie ist die Patienten-Story? Dafür muss der Assistenzarzt im Schnitt 15–20 min in Krankenakten recherchieren und eine Zusammenfassung schreiben. Das ist ein ideales Anwendungsfeld für Large Language Models. Im Augenblick diktieren viele Radiologen noch ihre Befunde, weil sie ungern Formulare ausfüllen, denn der Radiologie will auf den Bildschirm schauen und nicht auf ein Formular. Würde die KI alles Wichtige aufschreiben und am Ende auch noch über einen Chatbot die Möglichkeit bieten, gezielt Fragen zu stellen, wäre das womöglich der Durchbruch bei der strukturierten Befundung. Das muss alles qualitätsgesichert werden, und das ist im Moment in der Erprobung. An dem Thema sind viele wissenschaftliche Arbeitsgruppen dran, die sich genau damit beschäftigen. Aber das wird kommen.

**Franke:** *Haben Sie den Eindruck, dass im Augenblick in Deutschland der Wille da ist, solche Innovationen voranzutreiben?*

**Kotter:** Mein Eindruck ist, dass der Datenschutz in der Vergangenheit nicht immer hilfreich war. Aber das ändert sich. Wir haben jetzt das Gesundheitsdatennutzungsgesetz (siehe auch Kap. 26), mit dem wir uns von einem rein protektiven hin zu einem konstruktiven Datenschutzverständnis bewegen. Natürlich muss ich die Daten schützen und dafür sorgen, dass damit kein Unfug getrieben wird. Gleichzeitig müssen wir aber auch berücksichtigen, dass wir Patientendaten nutzen, um die Patienten künftig noch besser zu versorgen.

**Franke:** *Vielen Dank, Professor Kotter.*

Das Interview wurde am 17.07.2024 von Detlef Franke, FuP Kommunikation, Frankfurt, geführt ([Detlef.franke@fup-kommunikation.de](mailto:Detlef.franke@fup-kommunikation.de)).

# „Der Superspezialist wird aber immer besser sein als die KI“

Detlef Hans Franke und Michael Forsting

**Franke:** *Wohin führt uns die KI im Gesundheitswesen in den nächsten 20 Jahren?*

**Forsting:** Ich bin da gar nicht so visionär. Als Radiologe sehe ich, dass KI uns helfen wird, Dinge wie Quantifizieren und Messen zu automatisieren, damit wir verlässliche Messwerte haben und wegkommen von subjektiven Beschreibungen wie „erdbeergroß“ oder „taubeneigroß“ und verlässliche Messwerte haben. Solche Anwendungen sind klinisch bereits nutzbar.

Ich bin mir allerdings nicht sicher, wie eigenständig KI letztlich sein wird. Banale Dinge wie das Diagnostizieren eines Knochenbruchs sind schon machbar, aber es gibt immer noch Pessimisten, die sagen, Radiologen werden überflüssig. Das wird nicht passieren. In der Radiologie, die vollständig digital ist, wird KI weiter eine Rolle spielen, aber die sprechende Medizin, wie die Psychiatrie, wird viel stärker von KI profitieren.

**Franke:** *Wie meinen Sie das?*

**Forsting:** In der Psychiatrie gibt es viele Fehldiagnosen, zum Beispiel bei Depressionen. Manche Menschen bekommen die Diagnose einer Depression, haben aber gar keine. Und es gibt auch viele Menschen, die mehrfach am Rücken operiert werden, bis jemand sagt, ich glaube, der Patient hat eine somatisierte Depression. Hier kann KI helfen, durch die Analyse von Daten, die der Patient auf Social Media oder anderen Plattformen teilt, zuverlässigere Diagnosen zu stellen. Ein

---

D. H. Franke (✉)

FuP Kommunikations-Management GmbH, Frankfurt am Main, Deutschland

E-Mail: [detlef.franke@fup-kommunikation.de](mailto:detlef.franke@fup-kommunikation.de)

M. Forsting

Institut für Radiologie und Neuroradiologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

E-Mail: [Michael.Forsting@uk-essen.de](mailto:Michael.Forsting@uk-essen.de)

Algorithmus kann zum Beispiel Bilder auf Instagram analysieren und Anzeichen einer Depression erkennen. Und wenn man diesen Algorithmus trainiert, dann ist er schon so gut wie ein Allgemeinmediziner bei der Diagnose einer Depression. Wenn man dann noch weitergeht und sich die Tag-Nacht-Aktivität der betreffenden Person auf Facebook anschaut, dann ist man schon so gut wie ein Psychiater. Und wenn man dann noch einen Algorithmus trainiert, der Sprache und Stimme analysiert, dann ist man besser und schneller als ein Psychiater. Das verändert die Medizin mehr als die Automatisierung in der Radiologie.

**Franke:** *Glauben Sie, dass KI den Verlust von Hausärzten ausgleichen kann?*

**Forsting:** Ja, andere Länder wie China machen das schon. Sie nutzen KI, um herauszufinden, ob jemand ernsthaft krank ist oder nur einen leichten Infekt hat. Das sind Paradeaufgaben für KI. Wenn man Beschwerden digital analysieren kann und einen Patienten dabei sieht, kann das den Arzt entlasten. Das verstehen irgendwann auch die Patienten. Wollen sie lieber, dass der Computer die Diagnose schnell und richtig stellt oder ein sehr empathischer Arzt nach drei Stunden Gespräch mit ihnen die falsche Diagnose stellt? Bei dem Beispiel wird immer viel genörgelt; viele sagen, die Frage sei unfair. Nein, die Frage ist nicht unfair, das Problem ist, niemand will sich vorstellen, dass ein empathischer Arzt falsche Diagnosen stellen kann. Man sollte mal darüber nachdenken, ob ein empathischer Arzt vielleicht auch deshalb so empathisch ist, weil er fachliche Mängel übertönen will. Das ist natürlich eine ganz steile These, es könnte aber etwas dran sein.

In Korea schaut sich kein Augenarzt den Augenhintergrund an, das Foto macht ein Koreaner mit seinem Handy selbst. Das Foto geht dann in die Cloud und dann wird geschaut, ob der Augenhintergrund in Ordnung ist. Die Akzeptanz kommt, wenn der Patient wegen des Hausärztemangels keine Alternative hat. Anfangs werden Patienten skeptisch sein, aber wenn sie sehen, dass die Diagnosen schnell und richtig sind, werden sie sich daran gewöhnen.

**Franke:** *Was ist mit der digitalen Patientenakte und der Rolle von KI dabei?*

**Forsting:** Die digitale Patientenakte soll nicht nur verhindern, dass Informationen verloren gehen, sondern dient auch dazu, Informationen effizient zu verknüpfen. So können wir besser nachvollziehen, welche relevanten Vorerkrankungen ein Patient hatte. Das hilft enorm bei der Diagnose und Behandlung. Wenn man weiß, der Patient hatte vor 7 Jahren ein Karzinom im Rücken, dann sind Schmerzen in der Wirbelsäule völlig anders zu bewerten als bei jemandem, der noch nie in seinem Leben krank war und nach einem Seite-Rückwärts-Sprung vom Zehn-Meter-Brett Rückenschmerzen bekommen hat.

**Franke:** *Kann KI in den nächsten 5–10 Jahren Krankheiten vorhersagen, bevor sie auftreten?*

**Forsting:** Technisch gesehen ist das schwer umsetzbar, weil wir lange Beobachtungsdaten brauchen, um KI richtig zu trainieren. KI kann aber sicher helfen, seltene Erkrankungen schneller zu diagnostizieren – Stichwort Mammografie-Screening oder Lungenscreening. Beim Mammografie-Screening schauen zwei

Radiologen drauf, das wird bei der Lunge technisch gar nicht funktionieren, weil es da nicht zwei Aufnahmen gibt, sondern 800 Schnitte durch die Lunge. Sie werden keinen Radiologen finden, der sich so viele Aufnahmen anschaut. Das ist ein Fall für die KI. Durch ein KI-unterstütztes Screening-Programm wird man mehr Zysten schneller im Frühstadium erkennen. Das gilt auch für seltene Erkrankungen. Der Superspezialist wird aber immer besser sein als die KI, weil er es ist, der der KI die nötigen Trainingsdaten liefert. Damit gelangen aber auch alle Fehler, die er womöglich gemacht hat, automatisch in die KI.

**Franke: Wie steht es mit der Angst, dass KI die Kontrolle übernimmt?**

**Forsting:** Diese Angst ist nicht neu. Schon früher hatten Menschen Angst, dass wir durch die Verwendung von Taschenrechnern das Rechnen verlernen. KI wird spezialisierte Ärzte nicht ersetzen, aber sie kann das Niveau der allgemeinen medizinischen Versorgung heben, indem sie Ärzte unterstützt, die weniger spezialisiert sind.

**Franke: Gibt es medizinische Berufe, die durch KI grundlegend verändert oder ersetzt werden?**

**Forsting:** Ja, vor allem in Verwaltungsbereichen. Business Intelligence Tools, die Plausibilitäten von Abrechnungen überprüfen, nutzen bereits KI. Auch in Bereichen wie der Dermatologie sehen wir, dass KI bei der Diagnose von Hautkrebs so gut sein kann wie die besten Spezialisten. Die durchschnittliche medizinische Versorgung wird dadurch verbessert.

**Franke: Was sind die größten Herausforderungen für die Implementierung von KI im Gesundheitswesen?**

**Forsting:** Eine große Herausforderung ist die Akzeptanz bei den Patienten. Es wird Zeit brauchen, bis die Menschen verstehen, dass KI ihnen helfen kann. Eine weitere Herausforderung sind Hindernisse bei der Datensammlung und -verarbeitung. Ohne ausreichende und qualitativ hochwertige Daten können Algorithmen nicht effektiv arbeiten.

**Franke: Haben wir in Deutschland genug Daten, um in der Forschung mit anderen Ländern Schritt zu halten?**

**Forsting:** Ja und nein. Datenschutz ist ja nicht unbedingt etwas Böses. Wir müssen in Deutschland einfach verhindern, dass es absurd wird. Mir leuchtet nicht ein, warum man Gynäkologen nicht erlauben sollte, in die psychiatrische Krankenakte zu schauen. Das ist ein Beispiel für sinnlose Hürden.

Wir haben in Essen vor einigen Jahren das Institut für künstliche Intelligenz in der Medizin (IKIM) gegründet. Da arbeiten 150 Mitarbeiter, und es gibt mehrere Professuren. Dort haben wir von Anfang an verhindert, dass Hürden oder kleine Inseln der KI-Wissenschaft entstehen. Inzwischen haben wir einen riesigen Datenspeicher, in dem alle Daten in einem einheitlichen Format mit zig Milliarden Datenpunkten abgelegt sind. Und dadurch sind wir in der Lage, jeden Datenpunkt



unabhängig voneinander mit einem zweiten, einem dritten oder mehr Punkten zu verbinden. Das hilft unserer Forschungsarbeit ungemein.

In der Medizin gibt es bisher zwei Wissenschaftswährungen: Publikationen und Drittmittel. Die nächste Währung werden Produkte und Lizenzen sein. Und weil es bei uns durch unser IKIM eine ganz schnelle Rückkopplung zwischen dem, was wir brauchen, und dem, was wir machen können, gibt, sind wir auf einem guten Weg. Wir haben zum Beispiel sehr früh angefangen, synthetische Kontrastmittel zu erzeugen. Und dann hatte jemand im Team die schlaue Idee, in diesem Kontrastraum nach anderen Kontrastinformationen zu suchen. Und siehe da, plötzlich konnten wir synthetische Bilder erzeugen und haben damit die Messzeit dramatisch verkürzt. Das sind Dinge, die dann auch der Radiologe haben will. Und wenn Sie über eine Software verfügen, die Ihre Messzeit halbiert, ist klar, dass sich so etwas rentiert. Entweder Sie müssen weniger arbeiten, um genauso viele Patienten zu untersuchen wie bisher, oder Sie können mit der gleichen Arbeitszeit mehr Patienten untersuchen.

Wir arbeiten auch viel an Spracherkennung. Damit können wir Ärzte von Aufgaben entlasten, die viel Zeit kosten und intellektuell nicht besonders anspruchsvoll sind. Am Ende des stationären Aufenthalts eines Patienten muss dann auch noch ein Arztbrief geschrieben werden. Beides sehr wichtig, aber intellektuell eben nicht besonders herausfordernd. Auch da kann KI sehr gut helfen.

Es gibt ja überall Wartelisten, und das wird noch schlimmer werden. Deshalb versuchen wir alles, um die Arbeitsabläufe schlanker zu machen, damit der Arzt mehr Zeit für den Patienten hat oder mehr Patienten sehen kann.

***Franke: Dann tragen Sie in Essen dazu bei, dass Deutschland nicht komplett abgehängt wird. Aber hinken wir anderen Ländern in Europa nicht trotzdem ein bisschen hinterher?***

**Forsting:** Man kann nicht leugnen, dass in Ländern, wo man besser an Datensätze kommt, weiter und schneller ist. Nicht umsonst kam die erste automatisierte Erkennung von COVID-Lungenentzündung aus China. Da sind wir im Nachteil. Allerdings glaube ich, dass wir noch immer kreativ genug sind, um auch künftig in der KI-Forschung Erfolge zu verbuchen.

Das Interview wurde am 06.08.2024 von Detlef Hans Franke, FuP Kommunikation, Frankfurt, geführt ([Detlef.franke@fup-kommunikation.de](mailto:Detlef.franke@fup-kommunikation.de)).

---

## Aktuelle KI-Innovationen



# Chancen und Risiken der Künstlichen Intelligenz in der Radiologie

Eric Heim

Die Anwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) hat in der Bilderkennung bemerkenswerte Fortschritte erzielt. In der Radiologie, wo traditionell ausgebildete Ärztinnen und Ärzte medizinische Bilder visuell beurteilen, um Krankheiten zu erkennen und zu charakterisieren, bietet die Künstliche Intelligenz neue Möglichkeiten, komplexe Muster in Bilddaten automatisch zu erkennen und quantitative Bewertungen radiologischer Bilder zu erstellen. Die Integration von Künstlicher Intelligenz in die radiologische Praxis kann die Effizienz und Genauigkeit bei der Diagnose und Behandlung von Krankheiten erheblich verbessern. Sie hat das Potenzial, die radiologische Praxis zu revolutionieren, indem sie präzisere und reproduzierbare Bewertungen ermöglicht und in der radiologischen Diagnostik als Werkzeug zur Unterstützung von Fachkräften dient. Anhand von aktuellen Anwendungen geben wir einen Überblick über den Einfluss von Künstlicher Intelligenz auf die klinische Praxis und betrachten die Herausforderungen, die bei der Implementierung dieser Technologie im Gesundheitswesen auftreten. Mit einem Fokus auf bildbasierte Aufgabenstellungen wird ein grundlegendes Verständnis von KI-Methoden etabliert und gezeigt, wie diese Verfahren in verschiedenen Bereichen der Radiologie Anwendung finden können, darunter die Diagnostik, Optimierung der Bildqualität, Datenvisualisierung und Berichterstattung.

---

E. Heim (✉)

Technische Hochschule Mannheim, Fakultät für Informationstechnik,  
Mannheim, Deutschland

E-Mail: [e.heim@hs-mannheim.de](mailto:e.heim@hs-mannheim.de)