

Onkologie
<https://doi.org/10.1007/s00761-024-01509-y>
Angenommen: 4. März 2024

© The Author(s), under exclusive licence to Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2024



Von der Bildauswertung bis zur Entscheidungsunterstützung: KI-Anwendungen in der Onkologie

Jakob Nikolas Kather¹ · Heinz Schmidberger²

¹ Lehrstuhl für Clinical Artificial Intelligence, Else Kröner Fresenius Center for Digital Health, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland

² Klinik und Poliklinik für Radioonkologie und Strahlentherapie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland



Prof. Dr. med. Jakob Nikolas Kather, M.Sc.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Auf einen Blick: KI in der Onkologie
Sieben Übersichtsbeiträge zu diesem aktuellen Thema für Sie zusammengestellt und herausgegeben von
Prof. Dr. Jakob N. Kather

- KI-Anwendungen in der Onkologie**
F. Wenz, Freiburg & S. Ebener, Frankfurt a. M.
- Sondersituation der Daten in der Onkologie**
M. Börries et al., Freiburg & München
- KI in der Radiologie und Strahlentherapie**
K. Bresslem et al., München & Berlin
- KI in der Pathologie**
S. Förch und S. Schulz, Mainz
- KI in der onkologischen Chirurgie**
S. Speidel et al., Dresden
- KI in der Entscheidungsunterstützung und medikamentösen Therapie**
A. Oeser et al., Leipzig
- Large Language Models**
C. Löffler, Dresden & K. Bresslem, Berlin & D. Truhn, Aachen
- Die Vision von KI in der Onkologie**
J. Förner, München

Künstliche Intelligenz (KI) ist in unserer Gesellschaft allgegenwärtig und wird auch die Onkologie verändern.
Anwendungsgebiete sind beispielsweise die automatische Auswertung medizinischer Bilddaten, aber auch KI-basierte Apps für unsere Patientinnen und Patienten sowie medizinische Entscheidungshilfen für uns in der Klinik. Wir alle müssen uns mit diesem Thema früher oder später auseinandersetzen. Hier präsentieren wir einen breiten Einstieg in das Thema KI in der Onkologie.

Springer Medizin **Die Onkologie**

Abb. 1 ▲ Die Leitthemen auf einen Blick – KI in der Onkologie

Die Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) verändern das Gesundheitswesen und insbesondere die Onkologie rapide [1]. Früher waren komplexe Daten, wie Bilddaten und Text, nur durch subjektive menschliche Auswertung zugänglich. Versuche, quantitative Informationen aus diesen Datentypen zu extrahieren, waren vor 2012 auf klar definierte Nischenbereiche be-

schränkt und generalisierten nicht über verschiedene Anwendungen und Datentypen hinweg. Dies hat sich durch die Methoden der KI, die heute fast ausschließlich durch Deep Learning angetrieben werden, fundamental geändert. Deep Learning bezeichnet eine Technik des maschinellen Lernens, die künstliche neuronale Netzwerke benutzt. Diese ermöglicht die quan-

titative Auswertung von Bildern, Texten und anderen komplexen unstrukturierten Daten und kann damit ganz unmittelbar helfen, beispielsweise in der Radiologie und in der Histopathologie [2].

» Klarer klinischer Bedarf für computerbasierte Unterstützung

In der Medizin sind bereits viele Deep-Learning-basierte Systeme für Anwendungen in der Krebsmedizin in Europa für die Anwendung an Patienten zugelassen, die meisten davon in der Bildauswertung. Es ist zu erwarten, dass sich dieser Trend noch verstärken wird. Besonders in der Onkologie gibt es immer mehr zu integrierende Daten und immer weniger Fachpersonal, das mit dem Wissen in allen onkologischen Bereichen Schritt halten kann. Hier besteht ein klarer klinischer Bedarf für computerbasierte Unterstützung, und genau hier kann die KI helfen. Die akademische medizinische Community im deutschsprachigen Raum und Fachgesellschaften wie die Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und Onkologie (DGHO) setzen sich intensiv mit diesem Thema auseinander und haben thematische Gruppen zur KI in der Hämatologie und Onkologie eingerichtet [3].

In diesem Themenheft fassen wir sieben Übersichtsbeiträge von namhaften Expertinnen und Experten aus dem deutschsprachigen Raum zusammen, die sich umfassend mit dem Einsatz und den Perspektiven der künstlichen Intelligenz in der Onkologie beschäftigen (vgl. **Abb. 1**). Diese Beiträge beleuchten vielfältige Aspekte: von den Grundlagen der KI über ihre spezifischen Anwendungen in verschiedenen Bereichen der Onkologie bis hin zu zukünftigen Entwicklungen und Herausforderungen. F. Wenz und S. Ebener bieten in ihrem Beitrag einen Überblick über KI-Anwendungen in der Onkologie sowie einen Ausblick. M. Börries et al. diskutieren die Sondersituation der Daten in der Onkologie, da alle KI-Systeme nur so gut sind wie die Daten, die ihnen zugrunde liegen. K. Bressemer et al. befassen sich mit KI in der Radiologie und Strahlentherapie, zwei der krebsmedizinischen Disziplinen, die unmittelbare Berührungspunkte mit der KI haben. S. Förtsch und S. Schulz erörtern den Einsatz der KI in der Patholo-

gie. Auch in der Pathologie kann KI einen wertvollen Beitrag leisten, hier steht jedoch besonders die Frage der effizienten Implementierung im Raum. S. Speidel et al. zeigen auf, wie die KI in der onkologischen Chirurgie genutzt werden kann, unter anderem auch in der Aus- und Weiterbildung. Aber auch in der systemischen Tumorthherapie kann KI bei Entscheidungen helfen, was immer wichtiger wird, da immer schneller immer mehr Krebsmedikamente zugelassen werden. A. Oeser et al. stellen dar, wie KI in der Entscheidungsunterstützung und medikamentösen Therapie helfen kann. C. Löffler et al. beleuchten die Nutzung von Large Language Models, einer der aktuell spannendsten Technologien mit enormen Durchbrüchen in den Jahren 2022 und 2023 [4]. Schließlich bietet J. Förner einen Beitrag zur Vision von KI in der Onkologie und zur extrem wichtigen Sicht der Patientinnen und Patienten.

Dieses breite Spektrum an Beiträgen zeigt die spannende Bandbreite zwischen technischen, medizinischen und implementierungswissenschaftlichen Fragestellungen zum Thema KI in der Medizin, speziell in der Onkologie. Dieser Überblick ist zwar umfassend, stellt aber nur den Anfang und Auftakt für eine weitgehende Diskussion dar, da es noch zahlreiche offene Fragen im Bereich der medizinischen KI gibt [5]. Wir freuen uns, Ihnen diese Artikelsammlung präsentieren zu können, und hoffen, dass sie den Auftakt für weitere Diskussionen und Entwicklungen in diesem spannenden Bereich bildet.

Für die Schriftleitung

Jakob Nikolas Kather

Für die Herausgebenden

Heinz Schmidberger

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Jakob Nikolas Kather, M.Sc.

Lehrstuhl für Clinical Artificial Intelligence,
Else Kröner Fresenius Center for Digital Health,
Technische Universität Dresden
Dresden, Deutschland
jakob_nikolas.kather@tu-dresden.de

Interessenkonflikt. J.N. Kather weist auf folgende Beziehungen hin: Beratungsdienstleistungen für Owkin, Frankreich, DoMore Diagnostics, Norwegen, Panakeia, Vereinigtes Königreich, Scailyte, Schweiz, Mindpeak, Deutschland, und MultiplexDx, Slowakei; außerdem

hält er Anteile an der StratifAI GmbH, Deutschland, erhielt Forschungsförderung von GSK und Honorare von AstraZeneca, Bayer, Eisai, Janssen, MSD, BMS, Roche, Pfizer und Fresenius. H. Schmidberger gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Topol EJ (2019) High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med* 25:44–56
2. Shmatko A, Ghaffari LN, Gerstung M, Kather JN (2022) Artificial intelligence in histopathology: enhancing cancer research and clinical oncology. *Nat Cancer* 3:1026–1038
3. Rösler W, Altenbuchinger M, Baeßler B, Beissbarth T, Beutel G, Bock R et al (2023) An overview and a roadmap for artificial intelligence in hematology and oncology. *J Cancer Res Clin Oncol* 149:7997–8006
4. Clusmann J, Kolbinger FR, Muti HS, Carrero ZI, Eckardt J-N, Laleh NG et al (2023) The future landscape of large language models in medicine. *Commun Med* 3:141
5. Rajpurkar P, Chen E, Banerjee O, Topol EJ (2022) AI in health and medicine. *Nat Med* 28:31–38

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.