

KI im Gesundheitswesen

Zusammenfassung

Künstliche neuronale Netzwerke können gut darauf trainiert werden, Bilder zu vergleichen, um Muster und Abweichungen zu erkennen (siehe auch Thema **Deep Fakes**). Deshalb werden immer mehr KI-Systeme zur Analyse komplexer medizinischer Daten, wie MRT-Bilder oder EKG-Daten entwickelt, die autonom Diagnosen mit teils sehr hoher Genauigkeit und vor allem Schnelligkeit erstellen. Ein weit verbreiteter Einsatz von KI-basierten intelligenten und autonomen Systemen in der Medizin kann jedoch das Risiko von Systemfehlern mit schweren Konsequenzen erhöhen und wirft komplexe ethische und gesellschaftliche Fragen auf. Künstliche Intelligenz (KI) hat hier das Potential, professionelle Beziehungen, die Kommunikation mit PatientInnen, Wissenshierarchien, und den Arbeitsmarkt zu verändern. Im Folgenden zeigen zwei Beispiele Chancen und Risiken des Einsatzes von künstlicher Intelligenz im Gesundheitswesen auf: im hochsensiblen Bereich der Analyse medizinischer Daten und der darauf basierenden Diagnose sowie im Krankenhausmanagement.

Chancen:
KI verbessert
Diagnose &
Krankenhausverwaltung

Risiko von
Systemfehlern und
schweren Folgen

Überblick zum Thema

KI-Diagnose-Systeme werden zurzeit vor allem in der Radiologie eingesetzt, können jedoch in vielen Medizinbereichen zur Anwendung kommen. Die einzige Voraussetzung sind genügend vergleichbare Daten zur Mustererkennung, wie etwa in der Blutanalyse oder der Überwachung von Vitaldaten. In der Radiologie werden KI-Anwendungen eingesetzt, die Röntgen- oder MRT-Bilder eines Menschen innerhalb weniger Minuten mit Tausenden Aufnahmen anderer Menschen vergleichen und mit hoher Wahrscheinlichkeit richtige Diagnosen stellen können. Die Maschinen arbeiten zwar nicht fehlerfrei, können aber Entscheidungen mit höherer Konsistenz als Menschen treffen. KI wirkt hier nicht nur bei der Bildinterpretation mit, sondern auch bei Berichterstellung, Ergebniskommunikation und Abrechnung (Geis et al. 2019). Insgesamt erreichen KI-Diagnosesysteme bei der Analyse medizinischen Bildmaterials momentan etwa die gleiche Genauigkeit wie Fachpersonal (Liu et al. 2019), sie sind aber viel schneller.

KI-Diagnose:
effizienter als ÄrztInnen

Die automatisierte Analyse medizinischer Daten kann helfen, mit hoher Wahrscheinlichkeit Krankheiten vorherzusagen, bevor Symptome auftreten. So kann eine KI-Diagnose z. B. Alzheimer Jahre vor Symptombeginn anhand von MRT-Bildern erkennen was eine sehr frühe und damit effektive Behandlung erlaubt (Bhagwat et al. 2018). Lernende Algorithmen können ebenfalls Brustkrebs mit höherer Genauigkeit als ExpertInnen in Mammographien erkennen und ermöglichen so eine frühestmögliche Behandlung (McKinney et al. 2020). Leukämie konnte mit Hilfe von KI anhand der Aktivierung bestimmter Gene mit hoher Genauigkeit und zum Bruchteil der Kosten bisheriger Verfahren diagnostiziert werden (Warnat-Herresthal

Frühzeitige Erkennung
mit KI: Alzheimer, Krebs
und Sepsis

et al. 2020). Auch Darmkrebs kann durch die automatisierte Blutprobenanalyse von Tumor-DNA früher und nicht-invasiv erkannt werden (Phallen et al. 2017). KI-Algorithmen können auch helfen, Sepsis (Blutvergiftung) bei IntensivpatientInnen mehrere Stunden vor klassischem Symptombeginn zu erkennen, indem Vitaldaten in Echtzeit überwacht und -analysiert werden (Garnacho-Montero/Martin-Loeches 2020).

KI-Diagnose von Herzinsuffizienz

Eine von ForscherInnen trainierte KI schaffte es kürzlich sogar, mit 100 %-Genauigkeit kongestive Herzinsuffizienz, also eine verminderte Pumpfähigkeit des Herzens, in EKG-Daten anhand weniger Herzschläge zu diagnostizieren. Ihr Einsatz könnte z. B. die oft benötigten Langzeit EKGs auf wenige Minuten verkürzen (Porumb et al. 2020).

KI und Covid-19

KI wird während der COVID-19-Pandemie in vielen Anwendungsfeldern eingesetzt, darunter Epidemiologie, Molekularforschung und Arzneimittelentwicklung, medizinische Diagnose und Behandlung sowie bei der sozioökonomischen Modellierung. Die Zahl der Studien, die KI-Techniken zur Diagnose von COVID-19 einsetzen, ist ab dem Jahr 2020 rapide gestiegen. KI-Systeme treffen Vorhersagen über die Sterblichkeitsrate, Dauer von Krankenhausaufenthalten und Behandlungserfolge (Abdulkareem/ Petersen 2021). Die meisten Arbeiten konzentrieren sich auf die Beschreibung der Diagnose anhand von Thorax-CT-Bildern. Die Genauigkeit bei der Auswertung ist hier vergleichbar mit erfahrenen ÄrztInnen, bei sehr hoher Geschwindigkeit. Unter Einbeziehung anderer klinischer Daten könnten Geschwindigkeit und Genauigkeit noch gesteigert werden, was auch im Hinblick auf zukünftige Pandemien echte Chancen bieten kann (Huang et al. 2021).

Entscheidungen treffen ÄrztInnen, auch in Zukunft

Viele KI-getriebene Diagnosesysteme machen Vorschläge mit Wahrscheinlichkeiten für Diagnosen und auch Differenzialdiagnosen, also abweichende mögliche Diagnosen, aber die Letztentscheidung treffen ÄrztInnen. Das wird auch in Zukunft wohl gesetzlich gesehen eher so bleiben, aber auch de facto? Inwieweit kann medizinisches Personal die Diagnosen der Algorithmen überhaupt nachvollziehen und ihnen damit vertrauen? Als Verantwortliche für Entscheidungen müssten sie dies aber können. Ein Problem, nachdem die meisten KI-Diagnose-Systeme Black-Boxes bleiben, wenn ÄrztInnen keine eigene Ausbildung zu ihrem Verständnis mitbringen. ÄrztInnen müssen die Grundlagen der Technologie verstehen, damit sie Hypes erkennen, KI-basierte Studien und klinische Validierungen bewerten sowie die Grenzen und Möglichkeiten der KI einschätzen können (Meskó and Görög 2020).

Wann KI vertrauen – und wann nicht?

Die Genauigkeit eines KI-Diagnose-Systems lässt sich zwar in Studien bestimmen, aber die Frage bleibt, wann ÄrztInnen der KI-Diagnose in ihrer Entscheidung folgen und wann nicht. Dieses Problem könnte relevant werden, wenn etwa MedizinerInnen z. B. aus Angst vor Klagen den statistisch genaueren KI-Diagnosen folgen, auch wenn sie im Einzelfall eventuell eine andere Einschätzung haben. Auch sollte geklärt werden wie junge ÄrztInnen genug eigene Erfahrungen aufbauen können ohne sich auf die Systeme zu verlassen.

KI hat großes Potenzial, um die Effizienz und Genauigkeit in der gesamten Radiologie zu erhöhen, aber ihr Einsatz birgt auch inhärente Fallstricke und Verzerrungen. Mehrere europäische und nordamerikanische Radiologie-Vereinigungen haben kürzlich ein gemeinsames Statement veröffentlicht (Geis et al. 2019). Sie weisen auf die Notwendigkeit der Entwicklung eines ethischen Rahmens für KI in der Radiologie hin und zeigen auf, welche veränderten Anforderungen und offene Fragen aufgrund des vermehrten klinischen Einsatzes entstehen. Hierzu zählen vor allem die notwendige Risikobewertung jedes Systems, die Anpassung der Ausbildung von ÄrztInnen, das ständige Testen von Trainingsdaten sowie ein laufendes Monitoring der Effekte.

*Fehlender ethischer
Rahmen für KI-Diagnose*

ÄrztInnen sind einerseits ethisch dazu verpflichtet, Daten, die sie sammeln, zum Besten von PatientInnen und des Gemeinwohls zu nutzen und ihr Fach zu verbessern. Andererseits dürfen sie Daten nicht so verwenden, dass PatientInnen geschädigt oder diskriminiert werden könnten. Da z. B. die Qualität radiologischer Daten stetig zunimmt, steigen auch deren Wert und damit Interesse und Druck, diese kommerziell zu verwerten. Ethische und insbesondere auch ethisch fragwürdige Geschäftsmodelle, wie z. B. die algorithmische Auswertung von Radiologiedaten zu rein finanziellen Zwecken ohne PatientInnen oder der Allgemeinheit zu helfen, entwickeln sich derzeit rascher als deren Bewertung erfolgen kann (Geis et al. 2019). Auch werden durch die Wertsteigerung medizinischer Daten Krankenhäuser vermehrt zu Angriffszielen von Hackern (siehe auch Thema [Datengetriebene Medizin](#)).

*Ethisch bedenkliche
Geschäftsmodelle*

KI im Krankenhausmanagement

KI-basierte Systeme halten auch Einzug in die digitale Infrastruktur des Krankenhausmanagements. Diese können beispielsweise den PatientInnenfluss über automatisierte Terminvergaben, Raum- und Ressourcenzuweisungen effizienter steuern. Chatbots sollen PatientInnen die gängigsten Fragen zu den nächsten Behandlungsschritten schnell beantworten. Belegte Effizienzsteigerung in speziellen Bereichen steht hier neben den (unbelegten) hohen, generellen Effizienzversprechen.

*Effiziente
Ressourcenverteilung
und Chatbots*

Aufgrund des Kostendrucks verwenden bereits viele US-Krankenhäuser und Krankenversicherungen Algorithmen, um Investitionen vorausschauend zu steuern. Kürzlich zeigte eine Studie, wie bestehende gesellschaftliche Ungleichheit über unausgewogene Trainingsdaten die Entscheidungen einer der größten kommerziellen Krankenhausmanagementsoftware beeinflusst, und damit ohnehin benachteiligte Personengruppen weiter benachteiligt (Obermeyer et al. 2019).

*Algorithmischer
Risikowert bestimmt
Behandlungsleistungen*

Der Algorithmus verwendet bereits entstandene Kosten eines Menschen im Gesundheitssystem als Indikator für gesundheitliches Risiko: je mehr Kosten in der Vergangenheit, desto höher das Gesundheitsrisiko in der Zukunft. JedeR PatientIn bekommt damit einen Risikowert zugeschrieben, der dann in Folge über die Zuweisung von Behandlungen mitentscheidet. Die im Gesundheitssystem entstandenen Kosten bilden in den USA aber strukturellen Rassismus ab: durch ungleichen Zugang zu Gesundheitsleis-

*Problem Bias:
Verstärkung
existierender
Ungleichheiten*

tungen verursachen weiße PatentInnen statistisch mehr Kosten als afro-amerikanische. Zweitere sind damit bei gleichem Risikowert in schlechterem Gesundheitszustand, bekommen also statistisch gesehen eher später in ihrem Krankheitsverlauf benötigte Behandlungen zugewiesen.

Relevanz des Themas für das Parlament und für Österreich

*Hochsensible Daten
und potentiell
gravierende Folgen*

KI-Einsatz in medizinischer Informatik und Technik wirft mehrere gesellschaftliche, ethische und politische Problemfelder auf, die z. T. auch beim generellen Einsatz von KI in anderen Anwendungsgebieten diskutiert werden (siehe auch Thema [KI-Risiken](#)). Da im Gesundheitsbereich aber hochsensible Daten verarbeitet werden und Entscheidungen hier gravierende Auswirkungen auf das Leben haben, ist besondere Vorsicht geboten. Bestehende Gesetzgebung muss angepasst werden, um einen adäquaten Umgang mit neuen technischen Entwicklungen, wie der KI-Diagnose zu gewährleisten (siehe auch Thema [Datengetriebene Medizin](#)). Während die EU gerade einen Vorschlag zur Regulierung von KI diskutiert¹, verzichtet beispielsweise die US-Politik auf eine breite und umfassende Regulierung der KI und folgt dem übergreifenden Mandat, eine Überregulierung zu vermeiden und Innovation zu fördern (Vokinger and Gasser 2021).

Datensicherheit und Schutz der Privatsphäre von PatientInnen stehen im Spannungsfeld zwischen schneller und bestmöglicher Diagnose und Behandlung einerseits und freiem Datenzugang und -vernetzung für die Grundlagenforschung andererseits. Außerdem führen verzerrte KI-Trainingsdatensätze immer wieder zu Fehlern und Diskriminierung bestimmter Gruppen (Bias). Wie können diese Fehler frühzeitig erkannt und verhindert werden? Wie sicher sind dann solche Systeme? Wie können AnwenderInnen, für die derartige Systeme Black-Boxes sind, vertrauen oder Verantwortung für KI-Analysen übernehmen?

Wer profitiert?

Außerdem ist zu hinterfragen, wer letztlich von Effizienzsteigerungen profitiert: Werden freie Ressourcen in neue Stellen und Geräte investiert? Haben ÄrztInnen mehr Zeit für ihre PatientInnen? Oder wird die Profitabilität von (privatisierten) Gesundheitseinrichtungen gesteigert?

Vorschlag weiteres Vorgehen

Eine explorative FTA-Studie kann die hier angerissenen Problemfelder eingehend betrachten, um konkrete Handlungsoptionen für Gesundheitspolitik und -management sowie Technikentwicklung abzuleiten. Im Zuge der Studie ist eine umfassende Stakeholderbeteiligung anzuraten, da die offenen Fragen zum Einsatz von KI in der Diagnose und Verwaltung ein Zusammenführen verschiedenen Wissens- und Erfahrungsgebiete erfordern.

¹ EU-Verordnungsvorschlag zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für KI (21.4.2021), eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TEXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0206&from=EN.

Zitierte Literatur

- Abdulkareem, M. und Petersen, S. E., 2021, The Promise of AI in Detection, Diagnosis, and Epidemiology for Combating COVID-19: Beyond the Hype, 4 [frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2021.652669](https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2021.652669).
- Bhagwat, N. et al., 2018, Modeling and prediction of clinical symptom trajectories in Alzheimer's disease using longitudinal data, *PLOS Computational Biology* 14(9), e1006376 doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006376.
- Garnacho-Montero, J. und Martín-Loeches, I., 2020, Clinical management of sepsis can be improved by artificial intelligence: no, *Intensive Care Medicine* 46(2), 378-380 doi.org/10.1007/s00134-020-05947-1.
- Geis, J. R. et al., 2019, Ethics of Artificial Intelligence in Radiology: Summary of the Joint European and North American Multisociety Statement, *Radiology* 293(2), 436-440 ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31573399.
- Huang, S., Yang, J., Fong, S. und Zhao, Q., 2021, Artificial intelligence in the diagnosis of COVID-19: challenges and perspectives, *Int J Biol Sci* 17(6), 1581-1587.
- Liu, X. et al., 2019, A comparison of deep learning performance against health-care professionals in detecting diseases from medical imaging: a systematic review and meta-analysis, *The Lancet Digital Health* 1(6), e271-e297 [doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30123-2](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30123-2).
- McKinney, S. M. et al., 2020, International evaluation of an AI system for breast cancer screening, *Nature* 577(7788), 89-94.
- Meskó, B. und M. Görög (2020). A short guide for medical professionals in the era of artificial intelligence, *npj Digital Medicine* 3(1): 126.
- Obermeyer, Z. et al., 2019, Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations, *Science* 366(6464), 447 science.sciencemag.org/content/366/6464/447.abstract.
- Phallen, J. et al., 2017, Direct detection of early-stage cancers using circulating tumor DNA, *Science Translational Medicine* 9(403), eaan2415 stm.sciencemag.org/content/9/403/eaan2415.abstract.
- Porumb, M., et al., 2020, A convolutional neural network approach to detect congestive heart failure, *Biomedical Signal Processing and Control* 55, 101597 [sciencedirect.com/science/article/pii/S1746809419301776](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1746809419301776).
- Vokinger, K. N. und U. Gasser, 2021, Regulating AI in medicine in the United States and Europe. *Nature Machine Intelligence* 3(9): 738-739.
- Warnat-Herresthal, S. et al., 2020, Scalable Prediction of Acute Myeloid Leukemia Using High-Dimensional Machine Learning and Blood Transcriptomics, *iScience* 23(1) doi.org/10.1016/j.isci.2019.100780.