

# 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 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 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 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 et al. 2020). Auch Darmkrebs kann durch die automatisierte

*Frühzeitige Erkennung  
mit KI: Alzheimer, Krebs  
und Sepsis*

	<p>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/Martín-Loeches 2020).</p>
<p><i>KI-Diagnose von Herzinsuffizienz</i></p>	<p>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).</p>
<p><i>Entscheidungen treffen ÄrztInnen, auch in Zukunft</i></p>	<p>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.</p>
<p><i>Wann KI vertrauen – und wann nicht?</i></p>	<p>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.</p>
<p><i>Fehlender ethischer Rahmen für KI-Diagnose</i></p>	<p>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.</p>
<p><i>Ethisch bedenkliche Geschäftsmodelle</i></p>	<p>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.</p>

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 ([Datengetriebene Medizin](#)).

### **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 Proxy für gesundheitliches Risiko: je mehr Kosten in der Vergangenheit, desto höher das Gesundheitsrisiko in der Zukunft. Jeder Patient/n 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 Gesundheitsleistungen verursachen weiße PatientInnen 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.

*Problem Bias:  
Verstärkung  
existierender  
Ungleichheiten*

### **Relevanz des Themas für das Parlament und für Österreich**

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: [Datengetriebene Medizin](#)). Datensicherheit und Schutz der Privatsphäre von PatientInnen steht im Spannungsfeld zwischen schneller und bestmöglicher Diagnose und Behandlung einerseits und freiem Datenzugang und -vernetzung für die Grundlagenforschung andererseits. Außerdem führen verzerrte KI-Trainingsdaten-

*Hochsensible Daten und  
potenziell gravierende  
Folgen*

sätze 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.

**Zitierte Literatur**

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](https://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](https://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](https://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31573399).

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.

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](https://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](https://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://sciencedirect.com/science/article/pii/S1746809419301776).

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](https://doi.org/10.1016/j.isci.2019.100780).