

# Verändert sich die zukünftige Patientenversorgung?

## Von ärztlicher Kunst mit künstlicher Intelligenz

E. Bodendieck, F.-J. Herpers

Künstliche Intelligenz (KI) ist als Megatrend oder Hype omnipräsent. Keine Messe, kein Kongress kommt derzeit ohne KI aus und selbst der Nobelpreis für Physik ging dieses Jahr an zwei KI-Grundlagenforscher [1]. Nicht selten wird ihr derselbe revolutionäre Charakter zugesprochen wie der neolithischen und industriellen Revolution. Gleichzeitig durchdringt KI zunehmend – oft ohne, dass wir es bewusst wahrnehmen – bereits unsere Lebensrealität. Viele Funktionen moderner Smartphones, wie die automatische Bildverbesserung in der Kamera oder die Gesichtserkennung zum Entsperren, basieren auf KI-Technologien. Intelligente Sprachassistenten wie Siri, Alexa oder Google Assistant nutzen KI, um Sprache zu verstehen und darauf zu reagieren. Sie helfen bei der Steuerung von Smart-Home-Geräten, der Beantwortung von Fragen oder dem Setzen von Erinnerungen. KI-basierte Übersetzungsdienste wie Google Translate können Texte in Echtzeit von einer Sprache in eine andere übersetzen und werden immer besser darin, Kontext und Nuancen zu verstehen.

Die jüngste Entwicklung der KI ist mit hoher Dynamik verbunden, wie das Beispiel der generativen KI zeigt. Seit der Veröffentlichung von ChatGPT als sprachgenerierender KI durch OpenAI im November 2022 sind die Möglichkeiten generativer KI auch in multimodaler Form (Generierung von Bildern, Videos, Musik, Präsentationen, Code und so weiter) für jedermann erlebbar. Gartner prognostiziert, dass bis 2026 mehr als 80 Prozent aller Unternehmen Schnitt-



KI-Technologien sind Treiber und Voraussetzung für die Weiterentwicklung zum Beispiel einer Präventionsstrategie mittels integrierter Datenauswertung aus verschiedenen Kontexten, die auf den individuellen Patienten zugeschnitten werden.

stellen zu einer generativen KI beziehungsweise deren Modellen nutzen werden [2]. Vielfach ist im Zusammenhang mit ChatGPT vom iPhone-Moment [3] oder gar Wahrheitsmoment [4] die Rede.

Längst haben die globalen Technologieunternehmen die Bedeutung der KI auch für den Gesundheitsmarkt erkannt und streben über strategische Partnerschaften, Akquisitionen von innovativen Startups und Investitionen in den lukrativen Markt der Gesundheitswirtschaft. Sie erweitern bereits etablierte Produkte und Dienstleistungen (beispielsweise Wearables) oder Cloud-Plattformen um KI-Services. Das Spektrum reicht dabei von Patientenportalen über die Dokumentengenerierung bis hin zur personalisierten Medizin. Grund genug, in einem Themenheft die Bedeutung von KI jenseits der Werbeslogans und Medieneuphorie für die Medizin zu betrachten und Hintergründe insbesondere aus ärztlicher Sicht zu beleuchten.

Eine einheitliche Definition von KI ist derzeit nicht in Sicht. Das Spektrum reicht von sehr umfänglichen Definitionen, wie beispielsweise die der High-Level Expert Group on Artificial Intelligence der Europäischen Kommission [5], welche sowohl Expertensysteme als auch Teile der Robotik umfasst, bis hin zu sehr engen Definitionen, in denen beispielsweise lediglich das Verfahren des Maschinellen Lernens unter den Begriff der KI gefasst wird. Ein Mindestkriterium, um von KI zu sprechen, scheint die Fähigkeit von Computersystemen zu sein, bis zu einem gewissen Grad selbstständig Probleme lösen zu können. Dabei kommen (statische) Modelle zum Einsatz und anders als bei klassischen Algorithmen müssen die möglichen Lösungswege nicht fest vorprogrammiert sein, da die Systeme anpassungsfähig sind und aus Erfahrung, sprich einer großen Menge an sogenannten „Trainingsdaten“, lernen. Der Artikel von Prof. Dr. med. habil. Gunter Haroske befasst

sich detaillierter mit der Geschichte der KI sowie ihrer verschiedenen Ansätze und Begrifflichkeiten. Die sich im Zusammenhang mit der Frage nach dem Verhältnis zwischen künstlicher und menschlicher Intelligenz anschließenden philosophischen Fragestellungen greift Prof. Dr. Bert Heinrichs in seinem Artikel aus der Perspektive der Philosophie auf.

KI birgt für die Medizin zweifelsohne ein großes Potenzial – sowohl was die Kernbereiche der medizinischen Versorgung angeht als auch in Bezug auf Optimierung administrativer Prozesse. KI-Technologien kommen bereits heute vielfach beispielsweise in der Radiologie zur Optimierung der Bildqualität, Verkürzung der Aufnahmezeit und Bilddatenanalyse zum Einsatz. KI-unterstützte bildgebende Diagnostik spielt darüber hinaus auch in der Pathologie und Dermatologie eine zunehmend größere Rolle. KI-Technologien sind Treiber und Voraussetzung für die Weiterentwicklung einer personalisierten Präzisionsmedizin, bei der medizinische Therapie und Präventionsstrategie mittels integrierter Datenauswertung aus verschiedenen Kontexten auf den individuellen Patienten zugeschnitten werden. In der medizinischen Forschung hat KI beispielsweise für einen Quantensprung bei der Vorhersage der dreidimensionalen Proteinstruktur („Faltung“) basierend auf der Aminosäuresequenz geführt. So ging der Nobelpreis für Chemie 2024 (häufig) an Demis Hassabis und John Jumper für die Entwicklung des KI-Modells zur Vorhersage komplexer Proteinstrukturen [6]. Diese ist dabei mit einer Präzision vorhersagbar, die fast an experimentelle Methoden herankommt – und das in einem Bruchteil der Zeit. Das hat enorme Auswirkungen auf die Geschwindigkeit der Entwicklung von Medikamenten oder Impfstoffen (beispielsweise auch beim Coronavirus), die über Veränderung oder Blockierung von

Proteinen wirken, sowie auf das Verständnis vieler Krankheiten, wie beispielsweise Alzheimer, Parkinson oder bestimmter Krebsarten. Auch im Bereich der Genomsequenzierung und -analyse stellt KI eine entscheidende Technologie dar, mit der sich die dabei anfallenden großen Datenmengen verarbeiten und beispielsweise seltene Mutationen oder genetische Variationen identifizieren lassen, die mit seltenen Krankheiten in Verbindung stehen. Der Artikel von Prof. Dr. med. habil. Ulrike Attenberger behandelt konkrete Anwendungsbeispiele der KI und deren Perspektiven in der medizinischen Versorgung. Die Beiträge von Prof. Dr. med. Jakob Niklas Kather zum Einsatz von KI-Technologien in der klinischen Praxis sowie von Dr.-Ing. Martin Schmidt und Prof. Dr.-Ing. Hagen Malberg zur KI im Bereich der biomedizintechnischen Forschung führen tiefer in die Details der spezifischen Bereiche. Der Zukunftsforscher Kai Gondlach nimmt uns in seinem visionären Ausblick mit in mögliche Szenarien des KI-Einsatzes in der Medizin im Jahre 2050.

Vielfach wird KI als ein wesentlicher Teil der Antwort auf die großen Herausforderungen des deutschen Gesundheitswesens gesehen, zu denen insbesondere der Fachkräftemangel, der demografische Wandel hin zu einer alternenden Bevölkerung mit steigendem und komplexerem Behandlungsbedarf und der zunehmende Kostendruck durch immer kürzere Innovations- und Entwicklungszyklen für neue teurere Behandlungsmöglichkeiten beispielsweise in Medizintechnik und Pharmakologie zählen. Der amtierende Bundesgesundheitsminister Karl Lauterbach gibt sich enthusiastisch in Bezug auf die Möglichkeiten der KI in der Medizin und ruft KI „in all policies“ als Strategie aus [7].

Gleichzeitig wird allenthalben die mangelnde Verfügbarkeit repräsentativer Datenbestände für das deutsche Ge-

sundheitswesen beklagt. In der öffentlichen Diskussion mehrten sich zudem die Stimmen, welche eine zu rigore Datenschutzpraxis in Deutschland kritisieren, deren Fokus zu stark auf den Risiken statt auf den Chancen liege. Prof. Nida-Rümelin, Philosophieprofessor an der Maximilians-Universität in München und Autor des Buches „Digitaler Humanismus: Eine Ethik für das Zeitalter der Künstlichen Intelligenz“, fordert beispielsweise „Daten-Opulenz im Gemeinwohlinteresse“ [8] und Alena Buyx, Vorsitzende des Deutschen Ethikrates bis April 2024 und Medizinethikerin, hält „Datensparsamkeit [...] heute [für] eine irrsinnige Idee“ [9]. Folgerichtig definiert die Digitalisierungsstrategie des Bundesministeriums für Gesundheit [10] explizit die „Generierung und Nutzung qualitativ hochwertiger Daten“ als ein wesentliches strategisches Handlungsfeld. Die Verfügbarkeit und Verknüpfbarkeit von Daten aus unterschiedlichen Quellen wie beispielsweise Abrechnungsdaten, Versorgungs- sowie Studien-, Genom- und Registerdaten soll sichergestellt werden. Die Bereitstellung repräsentativer Daten für Forschung und datenbasierte (KI-)Technologien zur Verbesserung der Versorgungs- und Verwaltungsprozesse sollen gefördert werden. Zahlreiche gesetzliche Neuregelungen, insbesondere das Digital-Gesetz [11] und das Gesundheitsdatennutzungsgesetz [12], flankieren diese strategischen Ziele. So wird die aktuell wenig genutzte elektronische Patientenakte (ePA) in eine sogenannte Opt-out-Lösung überführt. Wer nicht explizit widerspricht, erhält von seiner gesetzlichen Krankenkasse eine solche ePA bereitgestellt. Diese sogenannte „ePA für alle“ startet zum 15. Januar 2025. Zunächst wird sie dabei vier bis sechs Wochen lang in zwei Modellregionen ausgerollt. Ab Anfang März 2025 soll die ePA für alle dann deutschlandweit nutzbar sein. Ärzte sind verpflichtet,

relevante, gesetzlich festgelegte Befunde und Daten in die ePA einzustellen, damit andere berechnete Leistungserbringende im Rahmen der Versorgung darauf zugreifen und den bisherigen Behandlungsverlauf nachverfolgen können. Der Versicherte selbst kann ebenfalls Daten in die ePA einstellen. Darüber hinaus ist eine Schnittstelle für den Import von Daten aus digitalen Gesundheitsanwendungen (DiGA) der Versicherten geplant. Krankenkassen stellen die Abrechnungsdaten in der ePA zur Verfügung, wenn der Versicherte nicht widerspricht. Die ePA fungiert auf diese Weise als zentrale Plattform für die Speicherung und den Austausch medizinisch relevanter Informationen in der Gesundheitsversorgung. Diesen Datenbestand könnten zukünftig auch KI-basierte Anwendungen nutzen: Patientendaten automatisch analysieren, Muster in den Daten erkennen und auf dieser Grundlage personalisierte Diagnosen vorschlagen oder Behandlungsempfehlungen abgeben. Sofern der Versicherte nicht widerspricht, stehen die Daten der ePA ab Juli 2025 auch für Forschungszwecke über Ausleitung an ein Forschungsdatenzentrum (FDZ) zur Verfügung. Zudem ist eine Verknüpfung der Daten des FDZ mit Registerdaten (zunächst Krebsregister) vorgesehen und soll ausgebaut werden. Dadurch wird auch die Grundlage geschaffen, um das deutsche Gesundheitswesen an den entstehenden Europäischen Gesundheitsdatenraum (European Health Data Space, EHDS) anzuschließen, der den Zugang zu Daten sowohl für die Primär- als auch die Sekundärdatennutzung unterstützen wird.

Trotz der KI-Euphorie und der unbestreitbaren Chancen die KI bietet, stellen sich viele neue Fragen und Herausforderungen beispielsweise in Bezug auf Datensicherheit und -schutz, Verantwortung und Haftung, Regulierung und Zulassung sowie das Berufsrecht.

Der Artikel von Dr. jur. Alexander Gruner beleuchtet diese Aspekte aus rechtlicher Perspektive. Auch in ethischer Hinsicht ergeben sich wichtige Problemstellungen beispielsweise bezüglich Fairness und Diskriminierungsfreiheit, Transparenz, Verlässlichkeit, Autonomie versus Kontrolle – sowohl für den Patienten als auch die KI –, Fragen nach dem Verhältnis von Mensch und Technik beziehungsweise der Arzt-Patienten-Beziehung. Prof. Dr. med. Dr. phil. Eva Winkler und Priv.-Doz. Dr. phil. Markus Herrmann nehmen diese Problemstellungen der praktischen Philosophie für den KI-Einsatz im ärztlichen Alltag in den Blick.

In Summe wird deutlich, dass KI die ärztliche Praxis sowie das Arzt-Patientenverhältnis maßgeblich verändern

kann und wird. Die Ärzteschaft sollte das Thema intensiv begleiten, die Chancen ergreifen und sich den Herausforderungen stellen, wenn sie die Entwicklungen in ihrem Sinne und zum Wohle ihrer Patienten mitgestalten möchte. ■

Literatur unter [www.slaek.de](http://www.slaek.de) → Über Uns →  
Presse → Ärzteblatt

Erik Bodendieck  
Präsident der Sächsischen Landesärztekammer  
Co-Vorsitzender des Ausschusses  
„Digitalisierung in der Gesundheitsversorgung“  
der Bundesärztekammer  
Mitglied im Arbeitskreis „KI in der Medizin“  
des wissenschaftlichen Beirats der  
Bundesärztekammer

Dipl.-Inf.-Wiss. Franz-Josef Herpers M.A.  
Digitalisierung in der Gesundheitsversorgung  
Referent  
Bundesärztekammer