

# Anwendungsbeispiele und -perspektiven in der medizinischen Versorgung

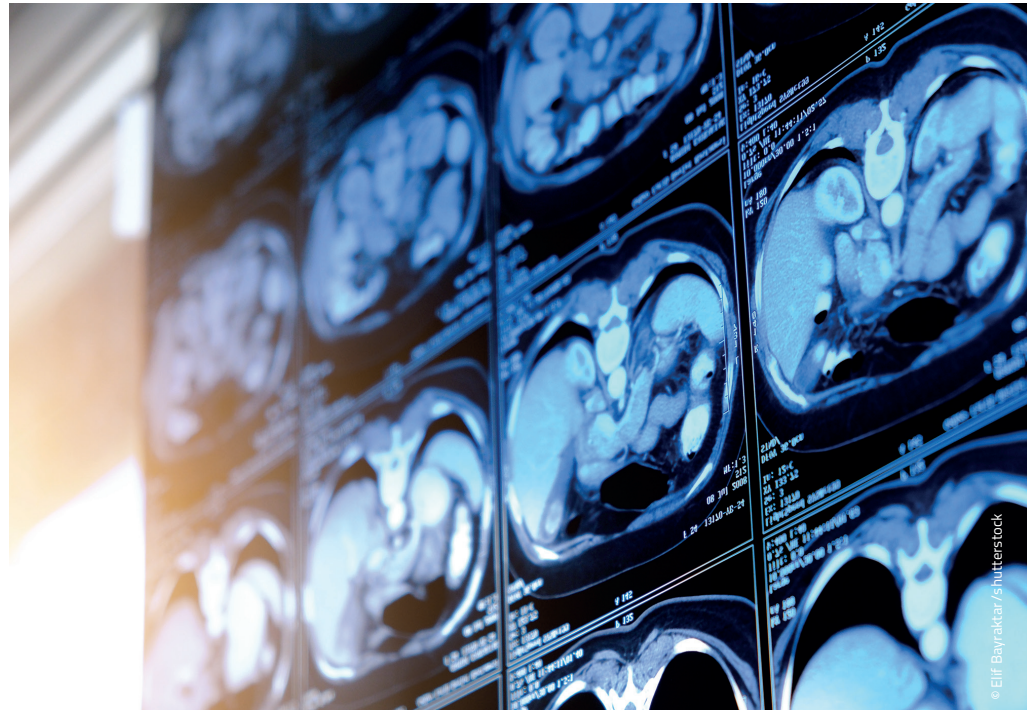
## Die praktische Sicht

U. Attenberger

Das deutsche Gesundheitswesen steht in den nächsten Jahren vor wesentlichen Herausforderungen: der demografische Wandel führt zu einem signifikanten Fachkräftemangel, während gleichzeitig die Zahl an älteren, komplex erkrankten Menschen, die per se einen intensiveren Betreuungsaufwand haben, steigt. Durch die sinkende Zahl an aktiven Beitragszahlern in einer überalternden Gesellschaft bei gleichzeitig steigenden Leistungen wird der Kostendruck auf das Gesundheitssystem weiter zunehmen. Dieses Phänomen wird außerdem, durch immer kürzere Innovationszyklen in der Entwicklung von high-end Therapien und medizintechnologischen Geräten, deren Finanzierung zu sichern ist, befeuert. In diesem Spannungsfeld gilt es nun den Zugang zu einer werteorientierten und qualitätsgesicherten Gesundheitsversorgung aufrecht zu erhalten.

Die Digitalisierung des Gesundheitswesens scheint die effektivste Methode zu sein, um dieser Herausforderung zu begegnen. Unter dem englischen Überbegriff „Digital Health“ können Technologien wie Telemedizin, tragbare Computertechnologien und künstliche Intelligenz zusammengefasst werden: alles mit dem Ziel den Zugang zu Gesundheitsversorgung zu erleichtern und sicherzustellen.

Neben der Adressierung des Fachkräftemangels ist die Präzisionsmedizin eine weitere große Motivation für das Thema „Digital Health“. Präzisionsme-



Im Bereich der radiologischen Diagnostik kommt KI dabei heute schon mehr oder minder vom Nutzer „unbemerkt“ zum Einsatz.

dizin kann hier als individuell angepasste Therapie definiert werden, die mithilfe von KI alle relevanten Daten eines Patienten integriert, um die bestmögliche Behandlung zu bestimmen. Das Ziel dabei ist es, Erkrankungen nicht nur zu detektieren, sondern auch zu phänotypisieren und das Therapieansprechen und letztlich auch das Gesamtüberleben des Patienten vorherzusagen.

Im Bereich der radiologischen Diagnostik kommt KI dabei heute schon mehr oder minder vom Nutzer „unbemerkt“ zum Einsatz: zum Beispiel bei Bildrekonstruktionsalgorithmen für die Reduktion von Bewegungsartefakten und eine erhöhte Bildqualität. Daneben wird KI auch für die Interpretation von

Bilddaten verwendet. Van Leeuwen et al. beurteilen 100 kommerziell verfügbare AI-Produkte für die Radiologie im Hinblick auf deren wissenschaftliche Evidenz [1].

Interessanterweise lässt sich dort beobachten, dass KI vor allem im Bereich von Neuro- (38 Prozent) und Thoraxbildgebung (31 Prozent) zum Einsatz kommt und hier vorwiegend für die Detektion von Veränderungen und die Quantifizierung. Bei der Diagnose oder gar Triagierung kommt KI deutlich weniger oft zum Einsatz. Auch innerhalb der Imaging Modalitäten bestehen Unterschiede: KI-Algorithmen werden überwiegend bei CT Datensätzen (37 Prozent), gefolgt von MRT (25 Prozent) und konventionellen Röntgendaten (22 Prozent) angewandt.

Am Beispiel der bildgebenden Diagnostik geht es beim Einsatz von KI hauptsächlich darum, Informationen aus den Bilddaten abzuleiten, die mit dem menschlichen Auge nicht sichtbar wären und diese dann gemeinsam zum Beispiel mit den Informationen von tragbaren Kleingeräten, Labor-, Pathologiedaten oder anamnestischer Information zu interpretieren. Die Einsatzgebiete sind vielfältig: Wang Y. et al. [2] erzielte in der Differenzierung von verschiedenen Subtypen an Adenokarzinomen des Magens auf Basis von CT-Datensätzen eine exzellente Genauigkeit mit AUCs von 0.928 (95 Prozent: 0.875, 0.964) beziehungsweise 0.904 (95 Prozent CI: 0.761, 0.976). Nowak S. et al. [3] entwickelten einen Algorithmus für die Detektion der Leberzirrhose. Mit diesem Algorithmus war die Genauigkeit signifikant höher sowohl im Vergleich zu Ärztinnen und Ärzten in Weiterbildung und als auch zu erfahrenen Fachärzten (vACC = 0.88,  $p < 0.01$ ; tACC = 0.91,  $p = 0.01$ , vACC = 0.96,  $p < 0.01$ ; tACC = 0.90,  $p < 0.01$ ).

Luetkens J. et al. [4] implementierten einen Algorithmus für die differenzialdiagnostische Einordnung der Ursachen der Leberzirrhose. Damit konnte eine „area-under-the receiver operating characteristic curve“ von 0.82 (95 Prozent confidence interval (CI) 0.71–0.91) und eine Genauigkeit von 0.75 (95 Prozent CI 0.64–0.85) erzielt werden.

In Abhängigkeit von dem zugrundeliegenden Datenmaterial unterliegt die zu erzielende diagnostische Performance von KI allerdings großen Schwankungen. Auf Basis von MRT Daten des Rektums von 34 unterschiedlichen Zentren wurde versucht, einen Deep-Learning Algorithmus zur Prädiktion des Therapieansprechens zu entwickeln. Die Ergebnisse waren ernüchternd: Es konnte unter der Verwendung lediglich von morphologischen T2-gewichteten Da-

tensätzen, die der Standard in der anatomischen Beurteilung des Rektumschlauches im Bezug zur mesorektalen Faszie darstellt, eine Area-under-the Curve on 0.52 (95 Prozent CI, 0.41, 0.65) erzielt werden [5]. Dies zeigt eindrücklich, dass die Generalisierbarkeit, gerade im Bereich MRT, stark von der Art und Qualität der Daten abhängt mit denen die KI trainiert wird.

## „Neben der Adressierung des Fachkräftemangels ist die Präzisionsmedizin eine weitere große Motivation für das Thema ‚Digital Health‘.“

Neben der rein diagnostischen Anwendung kann KI auch die Steuerung von Patientenströmen unterstützen, zum Beispiel über eine KI-gestützte OP-Planung. Mit dem Innovative Secure Medical Campus Bonn, einem KI.NRW Flagship Projekt, das vom Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie (MWIDE) gefördert wurde, wurde ein Pilotprojekt gestartet, das anhand eines universitären Maximalversorgers ein Modell Blaupause für die Umsetzung von Digitalisierung und KI geschaffen hat. Das Konzept ist sowohl für eine optimierte Patientjourney als auch für KI-basierte Diagnostik & Therapie, eingebettet in ein Cybersecurity-konzept by design. Innerhalb des ersten Förderjahres konnten folgende Themen umgesetzt werden: der sichere CheckIn des Patienten per ID-Wallet-Technologie, die driverless-Transportation auf dem Campus des Universitätsklinikums Bonn, die Implementierung von Robotik Pilotprojekten im OP, im radiologischen Interventionsraum und in der Pflege. Dieses Projekt zeigt eindrücklich wie die Infrastruktur eines

Maximalversorgers in relativ kurzer Zeit mit KI optimiert werden kann.

Mit Blick auf die Zukunft bleibt festzuhalten, dass es weiter gilt, konkrete Modelle zu schaffen, die illustrieren, wie die erfolgreiche Implementierung von „Digital Health“ im täglichen klinischen Setting erfolgen kann und die dann gegebenenfalls als Blaupause auf andere Kliniken, Institute oder den niedergelassenen Bereich übertragen werden können. Wir stehen sicherlich weiterhin noch am Anfang, dürfen aber anhand konkreter Projekte lernen, wo Chancen und Grenzen von Digitaler Gesundheit liegen. ■

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



Prof. Dr. med. habil. Ulrike Attenberger  
Medizinische Universität Wien  
E-Mail [ulrike.attenberger@meduniwien.ac.at](mailto:ulrike.attenberger@meduniwien.ac.at)

Als Mitglied im wissenschaftlichen Beirat der Deutschen Bundesärztekammer leitet sie den Arbeitskreis „KI in der Medizin“. Sie initiierte und leitete das KI.NRW Flagship „Innovative Secure Medical Campus“. Zudem rief sie das EU-geförderte Projekt „AIPOD“ ins Leben, mit dem Ziel, einen neuen AI-basierten Risikoscore für die Prävention kardiovaskulärer Ereignisse bei adipösen Patientinnen und Patienten zu entwickeln.