

Künstliche Intelligenz als moderne Hilfe in der Medizin?

Erik Randau

HTWK Leipzig
erik.randau@stud.htwk-leipzig.de

08.01.2024

Zusammenfassung

Auch die Medizin hängt in technologischen Fortschritten nicht hinterher. Von der Arzneimittelwahl bis hin zu chirurgischen Eingriffen ist der Einsatz von KI im Gesundheitswesen schon stark vertreten. Natürlich bringt dies viele Vorteile mit sich, aber es ist auch nicht falsch, skeptisch demgegenüber zu sein. In diesem Paper finden Sie Beispiele, Beschreibungen der Funktionsweise sowie Pros und Contras von KI in der Medizin, damit Sie sich selbst ein Bild machen können, ob dies wirklich die Zukunft der Heilkunst ist.

1 Einführung

KI ist in der aktuellen Welt nicht mehr fortzudenken. Sie hat sich nun schon in vielen Gebieten der heutigen Kultur etabliert. Darunter befindet sich schon seit geraumer Zeit das umfangreiche Fachgebiet der Medizin.

Eine erwähnenswerte Entwicklung, um den Einsatz von diesen Systemen erstmals zu visualisieren, stellt das Errichten von Institutionen dar, die darauf abzielen, KI immer mehr in die heutige medizinische Landschaft zu implementieren. So soll zum Beispiel in Niedersachsen ein neues Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz dafür sorgen, eine allgemein bessere gesundheitliche Versorgung sicherzustellen[Koc23].

Vielleicht ist Ihnen auch der auf den ersten Blick eher komisch wirkende Eingriff bekannt, in welchem ein Roboterarm einer Traube präzise die sehr dünne Haut entfernt (siehe Abb. 1). Jedoch handelt es sich hier um eine interessante Veranschaulichung eines Anwendungsfalls von KI in der Medizin. Der Arm wird nämlich mithilfe eines Systems namens "Da Vinci" gesteuert, das in dessen Funktionalität unter anderem auch KI inkorporiert. Durch diese Implementation wird es dem System möglich gemacht, beispielsweise anhand von umfangreich analysiertem Bildmaterial die Anatomie des Patienten zu erkennen und eine weitestgehend autonome und fehlerfreie Behandlung in Echtzeit zu initiieren.[OM23]

Dies beschreibt jedoch nur exemplarisch, wie KI im Gesundheitswesen angewendet wird. Wie genau diese Systeme funktionieren, was deren Vorteile sind und welche Herausforderungen damit in Verbindung stehen, wird in weiteren Teilen dieses Papers erläutert.



Abbildung 1: Anwendung des Da Vinci Systems an einer Traube, Quelle: BBC

2 Funktionsweise

KI in der Medizin unterscheidet sich technisch gesehen nicht großartig von KI, die uns im Alltag begegnet. Ähnlich wie bei dem Chatbot ChatGPT wird erstmals eine umfangreiche Datenmenge als Ausgang benötigt. Hier im Gesundheitswesen zählen darunter u. a. Informationen zu Krankheiten, medizinische Bilder, Laborergebnisse sowie spezielle Daten zu jeweiligen Patienten. Als Nächstes muss das KI-Modell trainiert werden. Dies funktioniert in der Regel durch maschinelles Lernen, durch welches Algorithmen auf Basis gesammelter Daten angewendet werden, um Zusammenhänge und Muster zu erkennen. Hier spaltet sich aber die KI innerhalb der Medizin in mehrere Teilgebiete auf. Während ein System beispielsweise über einen großen Datensatz von Bildern, auf welchen Tumore abgebildet sind, in Richtung Krebsdiagnose geschult wird, kann ein anderes durch umfassende Informationen zu Patienten und Arzneimitteln dabei helfen, passende Medikamente für unterschiedlichste Symptome und Krank-

heiten zu finden. Hierbei sind auch jeweils unterschiedliche Algorithmen vorzufinden: Während bei der Bildverarbeitung größtenteils Neuronale Netzwerke verwendet werden, finden wir exemplarisch bei KI-gestützten chirurgischen Eingriffen vor allem Deep Reinforcement Learning vor. Wichtig zu ergänzen ist hierbei, dass diese und auch viele andere Arten von Machine-Learning-Algorithmen in den meisten KI-Systemen zusammenarbeiten und so gut wie nie nur ein einzelner Algorithmus zur Geltung kommt.[Bru22]

Zur besseren Veranschaulichung wird zunächst auf ein konkreteres, abstraktes Beispiel eingegangen, an dem die Abfolge des Entwicklungsprozesses dargestellt wird. Das Ziel ist es, ein KI-System auf die Erkennung von Lungenkrebs zu trainieren:

1. Sammeln eines großen Datensatzes von CT-Scans von Patienten mit und ohne nachgewiesenen Lungenkrebs und Einspeisung dieser Daten in das System.
2. Verwendung von komplexen Algorithmen (hier vor allem Neuronale Netzwerke), um charakteristische Merkmale, die auf das Vorhandensein von Lungenkrebs hindeuten, zu lernen und in einer Art Muster zu speichern. Hierbei erfolgt eine ständige Anpassung von Parametern zur Verbesserung der Genauigkeit von Vorhersagen.
3. Erfolgreiches Trainieren führt dazu, dass das System autonom CT-Scans analysieren kann und auf verdächtige Entwicklungen hinweist.
4. Nach weiterer Informationszufuhr und Optimierung können auch weitere Funktionen entstehen. So könnten Diagnoseempfehlungen ausgegeben werden, die ein Arzt als Hilfe bei der Untersuchung verwenden kann oder es kann mit Daten zu aktuellen Behandlungsmethoden ein personalisierter Therapieplan für betroffene Patienten erstellt werden.

Diesem zum Verständnis eher trivial dargestellten Vorgang muss hinzugefügt werden, dass die hier vorliegenden Algorithmen zum Trainieren der KI sehr umfänglich sind und durch eine hohe Anzahl von Informationsdaten die Erstellung eines solchen Systems eine lange Zeit dauern kann. Neben ethischen Problemen ist dies auch ein Grund dafür, warum wir KI in der Medizin aktuell noch nicht zentralisiert, sondern nur in Teilbereichen und als Hilfestellung für qualifizierte Ärzte vorfinden.

3 Risiken

Diese Systeme stellen auf jeden Fall eine enorme Erleichterung für die heutige Medizin dar, jedoch muss

beachtet werden, dass auch Nachteile und Risiken damit in Verbindung stehen, gegen welche Maßnahmen ergriffen werden müssen.[Hus19]

Beginnend bei Fehlern, die während des Einrichtens eines solchen Systems vorkommen können, kann es beispielsweise passieren, dass zwar eine Datengrundlage vorliegt, welche, wie in Abschnitt 2 erwähnt, benötigt wird, diese aber fehlerhaft ist. Wenn das System mit verzerrten Daten gespeist wird, könnte dies am Ende zu falschen Diagnosen oder Entscheidungen führen. Des Weiteren sind KI-Systeme im Allgemeinen auch sehr anfällig dafür, für menschliche Betrachter nur mangelhaft interpretierbar zu sein, sodass es schwierig sein kann, die Grundlage von Entscheidungen, die das System trifft, zu verstehen.

Damit diese technischen Risiken weitestgehend eingedämmt werden können, kommen bestimmte Maßnahmen zum Einsatz. Um eine reine Informationszufuhr in das System zu gewährleisten, werden die Trainingsdaten regelmäßig sorgfältig ausgewählt und bereinigt. Auch sind zumeist transparente Datenerhebungsverfahren und klare Qualitätsstandards beim Entwickeln solcher Systeme implementiert.

Abschließend sollte jedoch auch nochmal der menschliche Aspekt in Hinblick auf diese Systeme betrachtet werden. Es scheint natürlich profitabler, automatische Systeme menschliche Arbeit verrichten zu lassen, aber wie schon im vorherigen Kapitel erwähnt, soll KI kein Ersatz für ausgebildetes medizinisches Personal sein, sondern nur eine Hilfe bei der Entscheidungsfindung. Hierbei sind Schulungen dieses Personals in Bezug auf genannte Systeme eine große Hilfe, damit sich nicht auf diese alleine verlassen wird. Es wäre fatal, wenn in einer kritischen Situation helfende Menschen auf ein System angewiesen sein müssten, welches, auch wenn sehr unwahrscheinlich, eine Entscheidung treffen könnte, die dieses eine Mal nicht die richtige war.

Literatur

- [Bru22] G. Brune. *Künstliche Intelligenz heute: Anwendungen aus Wirtschaft, Medizin und Wissenschaft*. Springer Vieweg, Wiesbaden, 1. edition, 2022.
- [Hus19] R. Huss. *Künstliche Intelligenz, Robotik und Big Data in der Medizin*. Springer, Berlin, 1. edition, 2019.
- [Koc23] M. Koch. Zentrum für KI in der Medizin soll für moderne Gesundheitsversorgung sorgen, 2023.
- [OM23] Open-Medscience. The da Vinci technology: Pioneering a new era in medical imaging and patient care, 2023.