



White Paper | 2025

Mit KI zur gemeinsamen Entscheidungsfindung in der Medizin

Ein praktischer Wegweiser

Inhaltsverzeichnis

Stimmen des White Papers	002
Über die Autor:innen	004
Zusammenfassung	008
Entstehungsgeschichte und Hintergrund: So kam es zu diesem White Paper	010
Kapitel 1 — Praktische Tipps für den Einsatz von KI in der gemeinsamen Entscheidungsfindung	012
Kapitel 2 — Chancen und Herausforderungen einer gemeinsamen Entscheidungsfindung in der Medizin	026
Kapitel 3 — Aktueller Stand der KI und was wir in der nächsten Zeit erwarten dürfen	040
Kapitel 4 — Wie KI Patient:innen befähigt zu einer besseren gemeinsamen Entscheidungsfindung beizutragen	052
Kapitel 5 — Barrierefreiheit in der Ära der Künstlichen Intelligenz	064
Kapitel 6 — Ethik	072
Kapitel 7 — Rechtliche Aspekte bei der Implementierung von KI-unterstütztem Shared Decision Making	078
Kapitel 8 — Die Transformation der ärztlichen Rolle mit KI	092
Kapitel 9 — Fazit und Ausblick	104
Wichtige Begriffe	106
Interessenkonflikte	112

Stimmen des White Papers



Wir erleben derzeit grundlegende Veränderungen, die große Chancen für eine bessere Gesundheitsversorgung für Patient:innen eröffnen. Durch einen aktiven Austausch zwischen Versorgung und Wissenschaft können und sollten wir heute entscheidende Impulse für die Gesundheit von morgen setzen.

Dr. med. Sven Jungmann

Arzt & KI-Unternehmer



Dieses White Paper ist eine perfekte Diskussionsgrundlage für alle Stakeholder, egal ob Betroffene, HCPs, Vertreterinnen und Vertreter aus Politik, Industrie und Wirtschaft. Es ist auf den Punkt formuliert ohne unnötige Diskurse und holt jeden Leser ab. Es werden nicht nur die Grundlagen und Vorteile des SDMs, sowie digitale Chancen, Risiken und Möglichkeiten wissenschaftlich erörtert, sondern auch alle Fachbegriffe erläutert. Anhand von Alltagsbeispielen fiktiver Betroffener werden nicht nur digitale KI-Prozesse vom genauen Prompt bis zum Outcome anschaulich, sondern auch die Schnittstellen, Hürden und Chancen von SDM. Meiner Meinung nach sollte jeder dieses White Paper lesen!

Alexandra von Korff

Patientenvertreterin Mammakarzinom



Vielen herzlichen Dank für dieses tolle Werk. Viele wichtige Aspekte werden hier erläutert und auch praktische Tipps im Umgang mit KI gegeben. Eine wichtige Säule ist für mich die Arzt-Patienten-Kommunikation und hierbei finde ich es wichtig, dass Patient:innen aus der Erwartung geholt werden, dass alles von der Ärztin oder dem Arzt kommen muss. Nein, ganz im Gegenteil. Die Kommunikation muss von beiden Seiten klar definiert sein und Patientinnen und Patienten müssen wissen, wie sie ihre Fragen und Bedürfnisse auch kommunizieren. Nur so kann die bevorstehende Therapie bestmöglich besprochen und umgesetzt werden. Trauen Sie sich Ihrem Arzt oder ihrer Ärztin auch Fragen zu stellen. Dafür finden Sie in diesem White Paper Herangehensweisen und Hilfestellungen.

Norman Roßberg

Patientenvertreter multiples Myelom

Christian Schepperle

Geschäftsführer Interessengemeinschaft
Hämophiler e.V. (IGH e.V.)



Entdecken Sie, wie KI personalisierte Empfehlungen liefert, um die Entscheidungsfindung zu transformieren und die Informationsüberflutung zu überwinden. Lesen Sie mehr in diesem White Paper.

Über die Autor:innen



INGA BERGEN

Inga Bergen ist Unternehmerin im Bereich Digital Health und hat mit welldoo eines der ersten Unternehmen im Bereich Digital Health Apps für Patient:innen und das KI-Diagnostik-Start-up magnosco aufgebaut. Sie ist Gründerin von Visionäre der Gesundheit und der Future Health Academy, mit der sie Professionals u. a. zu den Themen KI im Gesundheitswesen weiter bildet.



Dr. STEFAN EBENER

Dr. Stefan Ebener verantwortet für Google Cloud ein internationales Expertenteam für KI. Seine Leidenschaft gilt den datengetriebenen Zukunftstechnologien und der Weiterentwicklung von Technologiekompetenzen in Unternehmen und Gesellschaft. Zudem ist er freiberuflicher Dozent der Wirtschaftsinformatik, Mitglied der Wissenschaftlichen Gesellschaft für marktorientierte Unternehmensführung, gehört dem Institut für IT-Management & Digitalisierung an der Hochschule für Oekonomie & Management an, ist Mentor, Autor und Keynote Speaker.



Prof. Dr. HEINER FANGERAU

Heiner Fangerau ist Medizinhistoriker und Medizinethiker an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Er forscht seit vielen Jahren zur Geschichte und Ethik im Zusammenhang mit medizinischen Technologien und der medizinischen Diagnostik.

**Dr. SVEN JUNGMANN**

Als Arzt und Unternehmer mit umfassender Erfahrung in KI-basierter Gesundheitsinnovation vereint Dr. Jungmann fundiertes klinisches Wissen, regulatorische Kompetenz und digitale Umsetzungspraxis. Neben seiner eigenen unternehmerischen Tätigkeit im Bereich KI und Diagnostik hat er auch diverse Konzerne zu digitalen Innovationsstrategien beraten und ist selbst als Angel tätig und berät etablierten Wagniskapitalgeber mit Fokus auf digitale Gesundheitslösungen. 2017 listete ihn das Handelsblatt unter Deutschlands 100 klügste Köpfe.

**DARIO MADANI**

Dario Madani ist Geschäftsführer der PRO RETINA Deutschland e. V. und seit knapp 20 Jahren vollblind. Als selbst Betroffener engagiert er sich für Forschungsförderung, Krankheitsbewältigung, ein selbstbestimmtes Leben und eine bessere Versorgung von Patient:innen. Er setzt sich dafür ein, dass Patient:innen nicht nur selbst informierte Entscheidungen treffen, sondern auch als starke Stimme wahrgenommen werden. Die Forschungsförderung im Bereich degenerativer Netz hauterkrankungen ist ihm eine Herzensangelegenheit.

**Dr. LARS MASANNECK**

Lars Masanneck vereint als Clinician Scientist an der Neurologischen Klinik der Universitätsklinik Düsseldorf klinische Expertise mit moderner Forschung. Er co-leitet die Arbeitsgruppe „Digitale Translation in der Neurologie“, absolvierte einen Digital Health Master am Hasso-Plattner-Institut und erforscht innovative Ansätze wie Wearables, KI und digitale Therapeutika in klinischer Praxis und klinischer Forschung. Lars Masanneck ist aktuell 1. Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Digitale Medizin.

Autor:innen

// 006



PD Dr.

JENS ULRICH RÜFFER

Jens Ulrich Rüffer ist Onkologe, Filmproduzent und Kommunikationsspezialist. Mit seinem Team produzierte er zahlreiche Filme zur Patientenaufklärung, unter anderem für die Deutsche Krebshilfe. Sein Tätigkeits- und Forschungsschwerpunkt ist Shared Decision Making (SDM). Von 2017 bis 2021 stellte er im Rahmen des Innovationsfonds-Projekts „Make SDM a Reality“ in dem UKSH Standort Kiel eine gesamte Klinik auf das Kommunikationsprinzip SDM um.



PETER SCHÜLLER

Peter Schüller ist Syndikusrechtsanwalt in der Konzernrechtsabteilung eines weltweit tätigen Medizintechnikunternehmens und leitet dort die Abteilung Global Legal Business Operations. In seine Zuständigkeit fällt u. a. die rechtliche Betreuung der KI-Strategie, der digitalen Produkte sowie der Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Als Vorsitzender des Gremiums „Rechtliche Fragestellungen für den Einsatz von digitalen Methoden und KI in der Pathologie“ im EMPAIA-Konsortium, einem vom Bundeswirtschaftsministerium geförderten Forschungsprojekt zum KI-Innovationswettbewerb, konnte er bereits 2020 – lange bevor ChatGPT öffentlich wurde – erste Erfahrungen mit dem Einsatz KI-unterstützter Systeme im Gesundheitssystem sammeln.



EVA STUMPE

Eva Stumpe ist Rechtsanwältin und Unternehmerin. Als Mutter einer erwachsenen Tochter, die mit einer seltenen genetischen neuromuskulären Erkrankung lebt, ist sie seit mehr als 20 Jahren ehrenamtlich national und auf europäischer Ebene als Patientenvertreterin tätig. Bis-her lag ihr Schwerpunkt vor allem in der Patientenvertretung im Bereich Forschung, Entwicklung und Zulassung von neuen medikamentösen Therapien. Seit 2023 ist sie Teil des Roche Patient Councils. Durch die Mitarbeit an diesem White Paper zum Shared Decision Making und KI konnte sie die Patientenperspektive von Menschen, die von seltenen Erkrankungen betroffen sind, einbringen.

**Dr.****ALEXANDRA WIDMER**

Als Fachärztin für Neurologie und Psychotherapie verbindet Alexandra Widmer klinische Expertise mit tiefem Wissen über digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA). Sie setzt digitale Lösungen aktiv in der Patientenversorgung ein, hat an der Entwicklung mehrerer Anwendungen mitgewirkt und begleitet Unternehmen bei der erfolgreichen Einführung digitaler Innovationen im Gesundheitswesen. Sie ist Gründerin der Plattform docsdigital, die Ärzt:innen praxisnahe digitale Tools für den klinischen Alltag vorstellt. Über den zugehörigen Podcast und Videocast bringt sie innovative Ärzt:innen mit HealthTech-Unternehmen zusammen und schafft so eine Brücke zwischen Praxis und digitalen Innovationen.

**NELE VON HORSTEN**

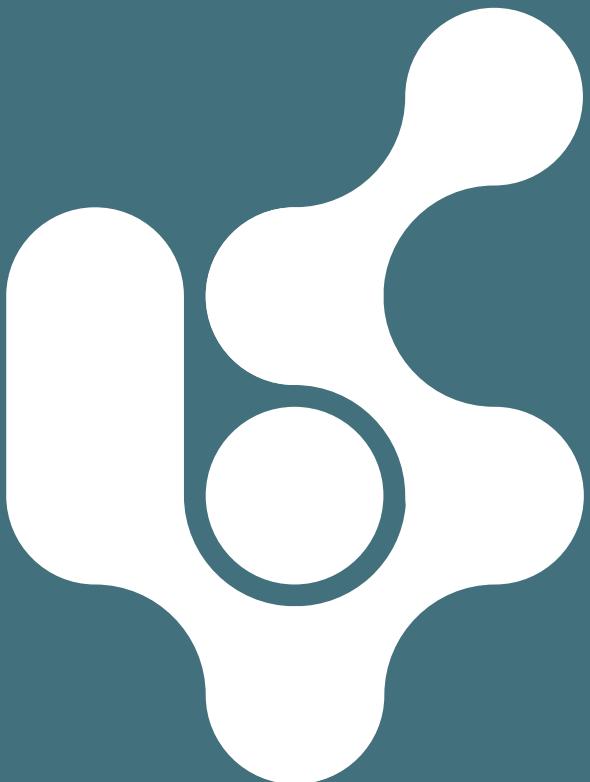
Nele von Horsten, geb. Handwerker, ist Patientenvertreterin, Medienwirtin und schreibt ihre Masterarbeit zum Multiple Sklerose Management Studium über Patientenedukation. Mit ihrem Podcast und gleichnamigen Blog MS-Perspektive informiert sie Betroffene, wie ein erfülltes und selbstbestimmtes Leben mit der Erkrankung bestmöglich gelingen kann. Nele von Horsten lebt selbst seit über 20 Jahren mit der Diagnose MS und bringt ihre persönlichen und gesammelten Erfahrungen der MS-Community als Speakerin und Beraterin ein. Ein konkretes Beispiel ist das Patient Council von Roche, wo sie die Perspektive der MS-Betroffenen seit 2024 vertritt.

**CARSTEN WITTE**

Carsten Witte ist Gesundheitspädagoge und Psychoonkologe am Zentrum für Strahlentherapie in Freiburg. Dort berät er Patient:innen in sozialrechtlichen Fragen und bietet psychoonkologische Begleitung – auch über die Behandlungszeit hinaus. Darüber hinaus engagiert er sich ehrenamtlich als Vorstand des von ihm gegründeten Vereins Jung und Krebs e. V., der junge Erwachsene mit und nach Krebs unterstützt. Als Patient Advocate setzt er sich zudem für eine ganzheitlichere Gesundheitsversorgung ein und ist außerdem seit 2023 Teil des Roche Patient Council.

ZUSAMMENFASSUNG

Wie KI die gemeinsame Entscheidungsfindung in der Medizin revolutioniert



Das White Paper zeigt, wie Künstliche Intelligenz (KI) Patient:innen dabei unterstützen kann, eine aktiver Rolle in der Therapieentscheidung zu übernehmen. Es beleuchtet Chancen und Herausforderungen und verdeutlicht anhand konkreter Fallbeispiele, wie KI-Tools die gemeinsame Entscheidungsfindung (Shared Decision Making, SDM) verbessern können.

Die Integration von KI in die Medizin eröffnet neue Möglichkeiten, um informierte Therapieentscheidungen zu treffen. KI kann medizinische Informationen verständlich aufbereiten, Patient:innen dabei helfen, sich gezielt auf Arztgespräche vorzubereiten und Ärzt:innen durch eine strukturierte Zusammenfassung relevanter Daten unterstützen. Indem sie klinische Studien, Forschungsergebnisse und persönliche Präferenzen berücksichtigt, kann KI eine individuell angepasste Entscheidungsgrundlage schaffen. Dies ist besonders wertvoll, da viele Patient:innen oft nicht wissen, welche

Du bist neugierig geworden?
Dann probier's doch selbst mal aus.
Teile Deine Erfahrungen mit KI
unter [#KI4patients](#) auf Instagram,
TikTok oder Facebook.

Fragen sie stellen sollten oder welche Faktoren für ihre Behandlung von Bedeutung sind.

Ein anschauliches Beispiel ist das Fallbeispiel von Frau Müller, einer passionierten Gärtnerin mit Kniearthrose. Ursprünglich plante sie eine Knieprothese, ohne sich der langfristigen Einschränkungen bewusst zu sein. Erst durch gezielte Nachfragen ihres Arztes wurde ihr klar, dass ihr eigentliches Ziel die Beweglichkeit für die Gartenarbeit ist. KI kann hier helfen, indem sie bereits vor dem Arztgespräch relevante Fragen stellt, Patientenpräferenzen erfasst und personalisierte Therapieoptionen vorschlägt. Sie kann zudem komplexe medizinische Sachverhalte visuell verständlich machen, sodass Patient:innen ihre Optionen besser nachvollziehen können.

Das White Paper verdeutlicht, dass KI sowohl Patient:innen als auch Ärzt:innen entlasten kann, indem sie Routineaufgaben übernimmt und wertvolle Zeit für die individuelle Beratung

schafft. Gleichzeitig wirft die Nutzung von KI ethische und rechtliche Fragen auf, insbesondere hinsichtlich Datenschutz, Transparenz und der Wahrung der Patientenautonomie. Wichtig ist, dass KI nicht als Ersatz für die ärztliche Expertise verstanden wird, sondern als unterstützendes Werkzeug, das eine fundierte und patientenzentrierte Entscheidungsfindung ermöglicht.

Warum dieses White Paper wichtig ist

Es bietet für Patient:innen und Patientenorganisationen praktische Leitlinien, um schon heute KI-Tools sinnvoll einzusetzen. Wer vor einer gesundheitlichen Entscheidung steht, kann KI nutzen, um sich umfassend zu informieren und bestmöglich auf das Gespräch mit seiner Ärztin oder seinem Arzt vorzubereiten. Lesen Sie das gesamte White Paper, um zu erfahren, wie KI Sie bei Ihrer Therapieentscheidung unterstützen kann!

INTRO

Entstehungsgeschichte und Hintergrund: So kam es zu diesem White Paper

Dieses White Paper entstand in enger Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedern des Patient Councils der Roche Pharma AG, dem sieben erfahrenen Patientenvertreter:innen angehören, sowie diversen Expert:innen aus dem Gesundheitssektor und der Technologiebranche.

Roche hat sich zum Ziel gesetzt, Menschen mit einer Erkrankung und ihre Bedürfnisse ins Zentrum ihres Handelns zu rücken. Das Roche Patient Council wurde 2023 gegründet, um gemeinsam an strategisch relevanten Themen wie zum Beispiel einer frühen Einbindung von Patient:innen in die Planung klinischer Studien, dem Nutzen der Digitalisierung für Patient:innen oder der Barrierefreiheit im Arbeitsalltag zu arbeiten und konkrete Lösungsansätze für bestehende Herausforderungen zu finden.

Eine der zentralen Fragen, die sich das Roche Patient Council gestellt hat, lautete: Wie können die aktuellen, rasanten Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) Patient:innen und ihr Behandlungsteam dabei unterstützen, fundierte Entscheidungen über ihre Therapie und den Umgang mit der Erkrankung zu treffen?

Um diese Fragestellung zu beleuchten, führten die Patientenexpert:innen zunächst qualitative Interviews mit Patient:innen, Angehörigen und Fachkräften aus dem Gesundheitswesen durch. Das Ziel war, besser zu verstehen, wie Shared Decision Making [[→ SDM, siehe Kapitel 2](#)] derzeit im deutschen Gesundheitswesen umgesetzt wird und welche Herausforderungen es dabei für Patient:innen

gibt. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden konsolidiert und im Rahmen eines interaktiven Design-Thinking-Prozesses gemeinsam mit Ärzt:innen, Pflegekräften sowie KI-Expert:innen unter Mitwirkung der Hasso-Plattner-Institut d-school diskutiert. Aufbauend auf den priorisierten „Pain Points“ entwickelten die Beteiligten anschließend mögliche Lösungsansätze. Dabei lag der Schwerpunkt darauf, wie Patient:innen durch KI in einer partizipativen Entscheidungsfindung unterstützt werden und bestehende Hürden überwinden können.

Eine wesentliche Erkenntnis aus diesen Diskussionen lautete: Viele der Herausforderungen, denen Patient:innen und Angehörige heute begegnen, ließen sich bereits durch vorhandene KI-Tools angehen. Allerdings fehlen häufig Kenntnisse über diese Tools und das nötige Know-how, sie sinnvoll einzusetzen – während sich die Technologie zugleich rasant weiterentwickelt.

Diese Dynamik betrifft jedoch nicht nur Patient:innen und deren Umfeld, sondern auch Ärzt:innen, medizinisches Fachpersonal, Entscheider:innen im Gesundheitssystem und die breite Öffentlichkeit. Denn die Integration von KI in die Versorgung kann maßgeblich dazu beitragen, informierte Therapieentscheidungen zu fördern, administrative Prozesse zu erleichtern und langfristig die Versorgungsqualität zu verbessern.

Um diesem Bedarf gerecht zu werden, entschied sich die Expertenrunde schließlich, das im Prozess gesammelte Wissen zu bündeln und als White Paper einem breiteren Publikum zur Verfügung zu stellen. Damit soll nicht nur Patient:innen und Patientenorganisationen ein besserer Zugang zu relevanten Informationen ermöglicht werden, sondern auch Fachkreise und Gesundheitspolitik sensibilisiert werden – für die Chancen, Herausforderungen und sinnvollen Einsatzmöglichkeiten von KI im SDM.

Es darf jedoch nicht übersehen werden, dass SDM nur in enger Kooperation aller Beteiligten im Gesundheitssystem gelingen kann – insbesondere Ärzt:innen, Pflegekräfte und Therapeuten nehmen hier eine Schlüsselrolle ein. Obwohl sich das White Paper zunächst auf die Perspektive der Patient:innen und deren Handlungsmöglichkeiten fokussiert, ist es essenziell, dass alle Stakeholder ihre Verantwortung übernehmen und eine gemeinsame, partizipative Entscheidungsfindung aktiv leben.

Roche stellte für die Entstehung dieses White Papers die Plattform für Austausch und Diskussion bereit und unterstützte die organisatorische Abwicklung. Die Autor:innen äußern in diesem Rahmen ihre persönlichen Ansichten und wurden für ihre Beiträge nicht vergütet. ●

KAPITEL 1

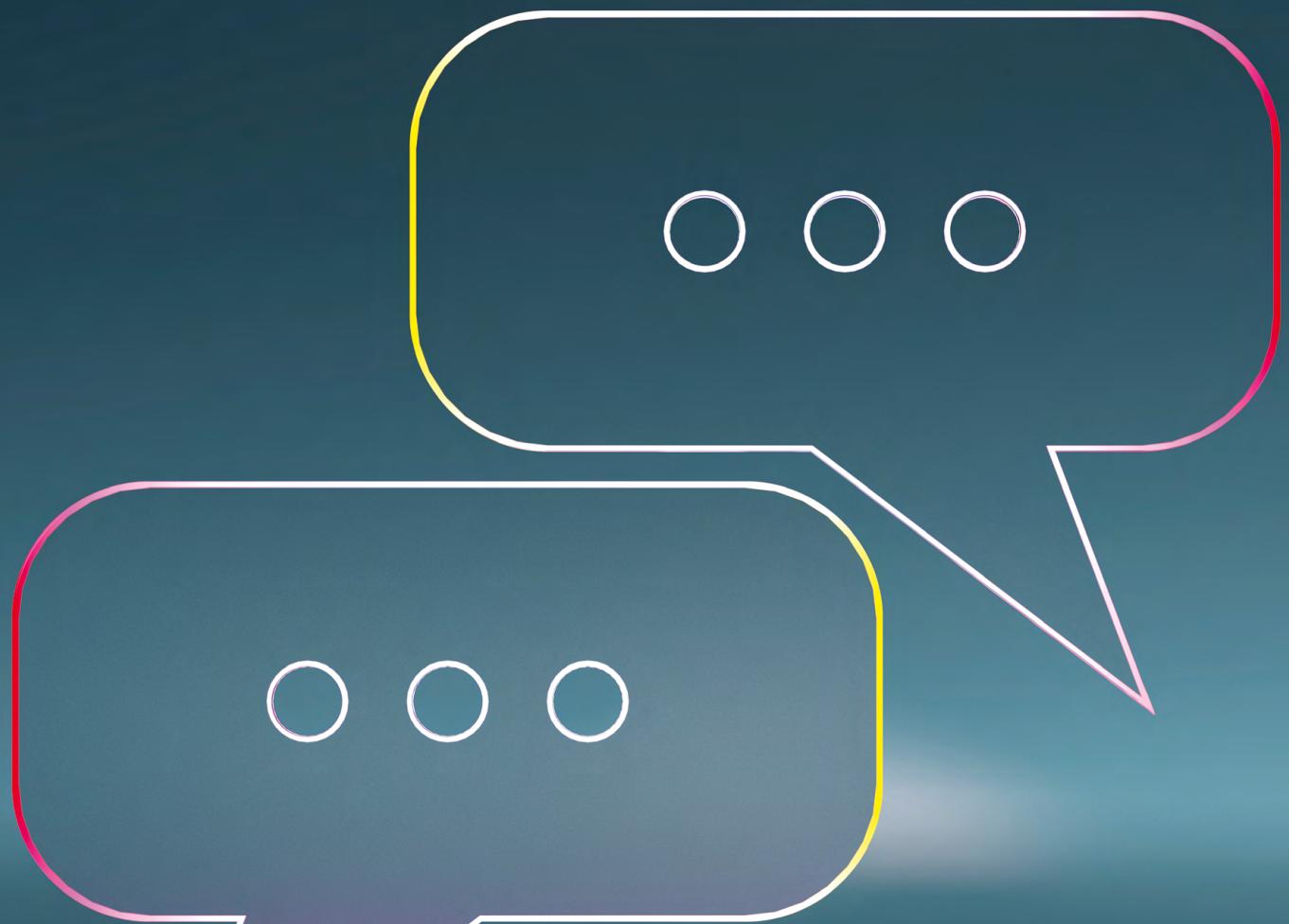
Praktische Tipps für den Einsatz von KI in der gemeinsamen Entscheidungsfindung

↗ siehe Glossar: SDM

Die gemeinsame Entscheidungsfindung (*Shared Decision Making* [↗], SDM) wird im Gesundheitswesen immer wichtiger, weil Patient:innen stärker in den Entscheidungsprozess eingebunden werden wollen. Gleichzeitig bieten **Large Language Models (LLMs)** [↗] – also KI-Systeme wie ChatGPT [<https://chatgpt.com>] – neue Möglichkeiten, Wissen schnell und leicht verständlich aufzubereiten.

↗ siehe Glossar: Large Language Models (LLM)

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie LLMs helfen können, Patient:innen zu informieren, Ärzt:innen bei der Recherche zu unterstützen und beide Seiten im Dialog zu stärken. Wir gehen dabei auf **Chancen, Risiken** und **Beispiele** ein und zeigen, wie eine **verantwortungsvolle Nutzung** dieser Technologie im Sinne einer verbesserten Patientversorgung möglich ist.



Grundlagen: Was sind LLMs und warum sind sie für SDM relevant?

Large Language Models (LLMs) im Überblick

LLMs sind KI-Systeme, die auf der Basis großer Textmengen trainiert wurden. Sie können menschenähnliche Antworten erzeugen, Texte übersetzen, Zusammenfassungen erstellen und komplexe Sachverhalte in einfacher Sprache erklären. Zu den bekanntesten LLMs gehört beispielsweise ChatGPT von OpenAI.

Durch ihre Fähigkeit, Informationen schnell zu liefern und komplexe Inhalte leicht zugänglich zu machen, eignen sich LLMs hervorragend, um Patient:innen und Ärzt:innen gleichermaßen zu unterstützen. Im besten Fall ergänzen sie den persönlichen Kontakt: Patient:innen können sich vorab informieren, und Ärzt:innen gewinnen mehr Zeit für das empathische Gespräch.

Potenzielle Chancen

- **Schnellere Orientierung:** Patient:innen und Ärzt:innen können rasch eine erste Einschätzung zu Therapiemöglichkeiten, Symptomen oder Studienergebnissen erhalten.
- **Sprachliche Barrieren überwinden:** Übersetzungsfunktionen und Erklärungen in verständlicher Sprache erleichtern die Kommunikation – auch für fremdsprachige oder weniger medizinisch versierte Menschen.
- **Gezielte Vorbereitung:** LLMs können helfen, Informationen zu strukturieren und relevante Fragen zu sammeln, damit man sich gezielt auf Arztbesuche vorbereiten kann.

Zentrale Risiken

- **Datenschutz:** Persönliche Daten (Name, Geburtsdatum, genaue Adressangaben) sollen nie in öffentlich zugängliche KI-Systeme eingegeben werden.

- **Halluzinationen** [↗] oder **Fehlinformationen**: LLMs klingen häufig überzeugend, können aber trotzdem falsche Aussagen treffen oder auf veraltete Informationen zurückgreifen.
- **Kein Ersatz für Fachpersonal**: Nur Ärzt:innen und qualifiziertes medizinisches Personal stellen Diagnosen und verordnen Therapien. LLMs sind ein unterstützendes Werkzeug, nicht mehr und nicht weniger.

// 015

↗ siehe Glossar:
Halluzinationen

Methodische Hinweise: Umgang mit LLMs im Gesundheitswesen

Datensparsamkeit und Anonymisierung

Da Patientendaten besonders sensibel sind, empfiehlt es sich, alle personenidentifizierenden Merkmale (z. B. Name) aus Texten zu entfernen, bevor man sie an ein frei zugängliches LLM übermittelt. Wenn Sie mit hochsensiblen Informationen arbeiten, sollten Sie prüfen, ob es spezielle, **datenschutzkonforme** KI-Lösungen gibt, die lokal oder in einer entsprechend abgesicherten Umgebung laufen.

Effektives Prompting

Ein „Prompt“ ist die Anfrage, die Sie an das LLM richten. Um verständliche, hilfreiche Antworten zu erhalten, beachten Sie folgende Tipps:

- 1 Präzise Fragen:** „Erkläre mir Typ-2-Diabetes in einfachen Worten“ ist besser als „Erzähle mir etwas über Diabetes“.
- 2 Kontext angeben:** „Schreibe eine Zusammenfassung für eine Person, die noch nie von Epilepsie gehört hat“ oder „Übersetze den folgenden Abschnitt ins Türkische“ helfen der KI, präziser zu antworten.
- 3 Ergebnisse kritisch prüfen:** Lesen Sie die Antwort genau, und gleichen Sie sie bei Unsicherheit mit Fachquellen oder medizinischen Leitlinien ab.

Überprüfung und Validierung

LLMs ersetzen keine ärztliche oder wissenschaftliche Fachmeinung.

Patient:innen sollten sich wichtige Punkte **notieren** und in das Gespräch mit Ärzt:innen einbringen, während Ärzt:innen ihre Rechercheergebnisse über LLMs stets gegen offizielle Studien, Fachzeitschriften oder Datenbanken abgleichen sollten.

Konkrete Anwendungsbeispiele für Patient:innen

Vorbereitung auf den Arztbesuch

- **Beispiel:** Sie können mithilfe von KI Ihre Symptome und relevante Informationen strukturieren, um das Arztgespräch effizienter zu gestalten. Sie möchten eine Liste Ihrer Symptome zusammenstellen und sichergehen, dass Sie beim Arzttermin nichts vergessen.
- **Tipp:** Notieren Sie die Dauer, Häufigkeit und Intensität Ihrer Beschwerden sowie mögliche Auslöser.
- **Prompt:** „Hilf mir bitte, meine Symptome und meine Krankengeschichte für den nächsten Arzttermin zusammenzufassen. Welche Informationen sind besonders wichtig?“
- **Ergebnis:** Ein strukturierter Überblick über Beschwerden, Vorerkrankungen und relevante Daten, der den Arztbesuch effizienter macht.



- **Beispiel:** Sie erhalten einen Arztbrief mit komplexen Begriffen.
Tipp: Fragen Sie gezielt nach einzelnen Begriffen und lassen Sie sich ein Beispiel zur Veranschaulichung geben und anonymisieren Sie jede Form von personenidentifizierbaren Angaben vor der Eingabe.
- **Prompt:** „Bitte übersetze den folgenden Arztbrief in eine leicht verständliche Sprache, sodass auch Laien den Inhalt nachvollziehen können. Achte darauf, Fachbegriffe zu erklären und den Text klar und strukturiert darzustellen: [\[Text einfügen\]](#).“
- **Ergebnis:** Eine Übersetzung der Begriffe in leicht verständliche Sprache.

Der in eckigen Klammern stehende Text (einschließlich der Klammern) ist durch Ihre eigene Eingabe zu ersetzen.

Erklärungen in anderer Sprache

- **Beispiel:** Sie haben einen Entlassungsbefehl auf Deutsch und möchten ihn für eine ukrainische Angehörige verständlich machen. Dabei verzichten Sie auf personenidentifizierende Angaben wie z. B. Name, Adresse etc.
- **Prompt:** „Bitte übersetze folgenden medizinischen Text ins Ukrainische. Achte dabei auf eine leicht verständliche Sprache: [\[Text\]](#).“
- **Ergebnis:** Eine grobe (anonymisierte) Übersetzung, die grundlegende Inhalte vermittelt. Bei Unsicherheiten sollte ein:e Muttersprachler:in oder Fachperson hinzugenommen werden.

Abwägung von Behandlungsoptionen

- **Beispiel:** Sie überlegen, ob Sie sich bei einer Erkrankung operieren lassen oder doch eher eine medikamentöse Therapie wählen möchten.
Tipp: Lassen Sie sich die Vor- und Nachteile beider Optionen mit Nebenwirkungen und Erfolgswahrscheinlichkeiten aufzeigen.

- **Prompt:** „Welche Faktoren sollte ich berücksichtigen, wenn ich mich zwischen einer medikamentösen Therapie und einer Operation entscheiden muss? Welche Vor- und Nachteile haben eine OP und eine medikamentöse Therapie? Ich habe [Diagnose X].“
- **Ergebnis:** Eine erste Übersicht über Vor- und Nachteile, mögliche Nebenwirkungen und allgemeine Fragen, die Sie im Arztgespräch stellen könnten. Wichtig ist, das Ergebnis nochmal von ärztlicher Seite zu verifizieren und eine Entscheidung niemals allein auf Basis der KI-Übersicht zu treffen.

Therapieoptionen im Überblick

- **Beispiel:** Eine Person sucht nach verschiedenen Therapieoptionen für eine Erkrankung.
Tipp: Lassen Sie sich die verfügbaren Behandlungsansätze mit Wirkungsweisen und typischen Nebenwirkungen erklären. Informieren Sie sich über die Applikationsform, das Behandlungsintervall und die Integrierbarkeit im Alltag.
- **Prompt:** „Welche Behandlungsmöglichkeiten gibt es für [Krankheit oder Symptom X]? Berücksichtige dabei die Applikationsform, das Behandlungsintervall und die Integrierbarkeit im Alltag.“
- **Ergebnis:** Eine erste Übersicht über medikamentöse, operative und alternative Therapieoptionen sowie deren Anwendungsbereiche, Applikationsform, Behandlungsintervall und Integrierbarkeit im Alltag.

Vergleich von Therapien:

Patient:innen möchten verschiedene Behandlungsoptionen besser verstehen und fundierte Entscheidungen treffen.

- **Beispiel:** Sie möchten eine bestehende Therapie mit einer alternativen Behandlungsmethode vergleichen.
Tipp: Lassen Sie sich Unterschiede in Wirkmechanismus, Anwendungsform, Nebenwirkungen und Erfolgsaussichten erklären.

- **Prompt:** „Welche Unterschiede gibt es zwischen [Therapie A] und [Wirkstoff B]? Was sollte ich als Patient:in über Wirksamkeit und Sicherheit wissen?“
- **Ergebnis:** Eine Gegenüberstellung der beiden Behandlungsansätze mit wichtigen Faktoren für die Entscheidungsfindung.

// 019

Übersicht über Patient:innen-Services

- **Beispiel:** Sie haben eine bestimmte Therapie verschrieben bekommen und möchten sich erkundigen, welche zusätzlichen Services es für diese Patient:innen gibt.
- **Prompt:** „Welche zusätzlichen Unterstützungsangebote gibt es für Patient:innen mit [Erkrankung/Therapie] in Deutschland?“
- **Ergebnis:** Eine Übersicht über verfügbare Patient:innen-Services (z. B. Info-Materialien, digitale Begleitung, Hotline etc).

Hinweis: Es ist ratsam, gegenüber anderen (z. B. Patient:innen, Ärzt:innen oder Leser:innen) anzugeben, dass ein LLM bei der Informationsbeschaffung oder Texterstellung geholfen hat. So wird klar, welche Quellen hinter den Aussagen stehen, und es entsteht ein ehrlicher Umgang mit potenziellen Fehlern oder Unsicherheiten.

[→ Lesen Sie unser Kapitel 7, um mehr über rechtliche Aspekte bei der Implementierung von KI-unterstütztem Shared Decision Making zu erfahren.]

Suche nach klinischen Studien zur möglichen Teilnahme

- **Beispiel:** Bei fehlenden und / oder unzureichenden Therapieoptionen kann es hilfreich sein, danach zu fragen, ob es eine derzeit laufende klinische Studie gibt. Doch wie finden Sie klinische Studien zu Ihrem Erkrankungsgebiet, an denen Sie teilnehmen können?
Tipp: Falls Sie KI-gestützte Suchsysteme wie ChatGPT oder spezialisierte Plattformen wie ClinicalTrials.gov nutzen, können

Sie dieselben Prompts verwenden und eventuell zusätzliche Filter setzen.

- **Prompt:** „Finde aktuelle klinische Studien zu [\[Erkrankung\]](#) in Deutschland oder Europa. Die Studien sollten sich in der Rekrutierungsphase befinden und für Patient:innen mit [\[Erkrankungsstadium, z. B. metastasiertem Brustkrebs\]](#) geeignet sein. Suche in vertrauenswürdigen Studienregistern wie ClinicalTrials.gov, dem EU Clinical Trials Register* oder DRKS**. Falls verfügbar, gib eine Anleitung, wie sich Patient:innen für die Studien registrieren oder weitere Informationen erhalten können.“
- **Ergebnis:** Eine Übersicht über Anlaufstellen zu verfügbaren Studien in Europa. Dadurch können Sie geeignete klinische Studien im Bereich ihrer Erkrankung finden und mit dem medizinischen Fachpersonal gemeinsam fundierte Entscheidungen über eine Teilnahme treffen.

Hinweis: Die genannten Studien sind Beispiele und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Derzeit gibt es keine spezifischen KI-gestützten Plattformen für Patient:innen, um klinische Studien zu finden. Es wird jedoch daran gearbeitet, KI-Technologien zu entwickeln, die Patient:innen bei der Suche nach geeigneten Studien unterstützen können. Bis solche Lösungen verfügbar sind, empfehlen wir die Nutzung der oben genannten Ressourcen und die Beratung durch medizinisches Fachpersonal.

Konkrete Anwendungsfälle für Ärzt:innen und Fachpersonal

Recherche und Vergleich von Therapien

- **Beispiel:** Sie möchten wissen, welche Behandlungsoptionen für eine bestimmte Indikation existieren, und wollen sich kurz einen Überblick verschaffen.
- **Prompt:** „Welche Therapieoptionen gibt es für [\[Krankheit X\]](#), und wie unterscheiden sie sich hinsichtlich Wirksamkeit und Nebenwirkungen?“

- **Ergebnis:** Eine erste Zusammenfassung, die Ärzt:innen später durch eigene Literaturrecherche oder Erfahrung validieren sollten.

// 021

Neue Arzneimittel und Studiendaten

- **Beispiel:** Sie möchten erfahren, welche neuen Medikamente für eine Indikation zugelassen wurden.
- **Prompt:** „Was sind die neuesten zugelassenen Medikamente oder Therapien für [\[Indikation Y\]](#), und wie schneidet [\[Produktname\]](#) im Vergleich zu anderen Behandlungen ab?“
- **Ergebnis:** Ein grober Überblick über aktuelle Entwicklungen, der gegebenenfalls durch Datenbanken (z. B. PubMed, EMA-Webseiten) ergänzt werden muss.

Hinweis: KI-Modelle zur klinischen Entscheidungsunterstützung befinden sich weiterhin in der Entwicklung. Sehr hilfreich hierzu ist derzeit www.openevidence.com.

Nutzen für klinische Diskussionen

- **Beispiel:** Sie stehen vor der Frage, welche Therapie für Patient:innen mit bestimmten Risikofaktoren besonders geeignet ist.
- **Prompt:** „Welche Medikamente oder Behandlungen sind besonders für ältere Patient:innen mit [\[Krankheit Z\]](#) sinnvoll? Bitte benenne dabei Deine Quellen. Kannst Du [\[Produktname\]](#) in den Vergleich einbeziehen?“
- **Ergebnis:** Eine KI-generierte Einschätzung, die als Gesprächsgrundlage für das interdisziplinäre Team oder in Fallbesprechungen dient.

Hinweis: KI-Modelle zur klinischen Entscheidungsunterstützung befinden sich weiterhin in der Entwicklung. Sehr hilfreich hierzu ist derzeit www.openevidence.com.

Besondere Vorteile eines Produktes

- **Beispiel:** Sie möchten für Ihre Patient:innen mit chronischer Erkrankung das am besten verträgliche Medikament mit der einfachsten Dosierung identifizieren.
- **Tipp:** Achten Sie auf Aspekte wie Einnahmehäufigkeit, Nebenwirkungen und die Handhabung der Medikation im Alltag.
- **Prompt:** „Welche Unterschiede bestehen zwischen [Wirkstoff A] und [Wirkstoff B] in Bezug auf Wirksamkeit, Verträglichkeit und Anwendung bei Patient:innen mit [Krankheit Z]? Welche Faktoren beeinflussen die Wahl zwischen verschiedenen Therapieoptionen für [Krankheit Z], insbesondere hinsichtlich Dosierung, Anwendung und Patientpräferenzen?“
- **Ergebnis:** Eine detaillierte Gegenüberstellung der beiden Medikamente hinsichtlich Wirksamkeit, Verträglichkeit, Nebenwirkungsprofil und Anwendungsfreundlichkeit für Patient:innen. Ärzt:innen erhalten wissenschaftliche und evidenzbasierte Informationen zu relevanten Kriterien mit Fokus auf individualisierte Therapieentscheidungen ohne direkte Produktwerbung.

Hinweise:

- KI-Modelle zur klinischen Entscheidungsunterstützung befinden sich weiterhin in der Entwicklung. Sehr hilfreich hierzu ist derzeit www.openevidence.com.
- Insbesondere für Medikamente und deren Darstellung greifen strikte Regeln, z. B. das **Heilmittelwerbegesetz (HWG)** oder europäische Richtlinien zur Arzneimittelwerbung. Das HWG verbietet z. B. die Werbung für verschreibungspflichtige Medikamente gegenüber Laien sowie irreführende oder unsachliche Werbeaussagen, um den Schutz von Patient:innen und eine unabhängige ärztliche Therapieentscheidung zu gewährleisten. Wer LLMs nutzt, um Produktinformationen zu bestimmten Arzneimitteln zu erhalten, sollte sich bewusst sein, dass LLMs diese Gesetze nicht beachten. Daher sollten Produktaussagen sorgfältig geprüft werden.

- **Beispiel:** Sie möchten sich über Fortschritte bei einer bestimmten Krankheitsgruppe informieren, bevor Sie tiefer in Fachliteratur einsteigen.
- **Prompt:** „Welche Fortschritte gibt es in der Therapie von [Indikation X]? Gibt es neue Medikamente oder Produkte wie [Produktnname/Wirkstoff], die sich von bisherigen Behandlungen abheben?“
- **Ergebnis:** Eine komprimierte Zusammenfassung, die anschließend durch Fachpublikationen weiter untermauert werden sollte.

Patientorientierte Kommunikation

- **Beispiel:** Sie möchten verstehen, welche Therapieoptionen am besten zu den Bedürfnissen einer speziellen Patientengruppe passen.
- **Prompt:** „Welche Therapieoption ist am besten für [Patientengruppe A, z. B. Kinder oder ältere Menschen] bei [Krankheit X] geeignet? Kannst Du [Produktname] im Vergleich nennen?“
- **Ergebnis:** Eine KI-basierte Liste von Überlegungen, die unter Einhaltung von Gesetzen (z. B. Heilmittelwerbegesetz) in die Patientenaufklärung einfließen kann.

Du bist neugierig geworden?

Dann probier's doch selbst mal aus.
Teile Deine Erfahrungen mit KI
unter **#KI4patients** auf Instagram,
TikTok oder Facebook.



Fazit

Die hier aufgeführten **Prompt-Beispiele** zeigen, wie vielfältig das Potenzial von KI bei der gemeinsamen Entscheidungsfindung ist, ohne dass der menschliche Faktor verdrängt wird. Wichtig bleibt jedoch, dass KI-Anwendungen stets kritisch geprüft, datensparsam genutzt und nicht als Ersatz für medizinisches Fachpersonal verstanden werden. Wer die Technologie **verantwortungsbewusst** einsetzt, kann SDM auf ein neues Niveau heben: Patient:innen werden souveräner in ihrer Entscheidungsfindung und Ärzt:innen gewinnen mehr Zeit für die patientenzentrierte Kommunikation sowie das empathische Gespräch. Gemeinsam können so alle Beteiligten davon profitieren, dass relevante Informationen leichter zugänglich werden.

Allerdings liegt es nicht nur an den Ärzt:innen oder dem Gesundheitssystem, SDM voranzubringen – auch Patient:innen spielen eine aktive Rolle. Sie können dazu beitragen, dass SDM breiter genutzt wird, indem sie ihre Ärzt:innen direkt darauf ansprechen und Informationen über alle möglichen Therapieoptionen einfordern. Diese Informationen können dann mit den eigenen Präferenzen und Bedürfnissen abgeglichen und gemeinsam mit den Ärzt:innen diskutiert werden. Zudem sind Patient:innen auch selbst dafür verantwortlich, den richtigen Umgang mit KI-gestützten Tools zu erlernen. Ein entscheidender Faktor ist beispielsweise das richtige „Promoten“, das dafür sorgt, dass bereits vor einem Arztgespräch relevante Informationen strukturiert gesammelt und genutzt werden können. Durch diese aktive Beteiligung kann SDM effektiver in den medizinischen Alltag integriert und die Qualität der Entscheidungsfindung nachhaltig verbessert werden. ●

KAPITEL 2

Chancen und Herausforderungen einer gemeinsamen Entscheidungsfindung in der Medizin

Lead-Autor: Dr. Sven Jungmann

⁰¹ Veatch RM. *Models for Ethical Medicine in a Revolutionary Age*. The Hastings Center Report. Vol. 2, No. 3 (Jun., 1972), pp. 5-7. <https://doi.org/10.2307/3560825>

In der heutigen Medizin ist seit einigen Jahrzehnten ein tiefgreifender Wandel zu beobachten: Patient:innen werden immer stärker als aktive Partner:innen im Behandlungsprozess anerkannt. Das Konzept der gemeinsamen Entscheidungsfindung, auch Shared Decision Making (SDM) genannt, stellt dabei einen zentralen Ansatz dar, der Patient:innen und Ärzt:innen auf Augenhöhe zusammenbringt. Dieser Ansatz wird seit den 1970er Jahren in der medizinischen Fachwelt diskutiert.⁰¹ Doch was verbirgt sich hinter SDM? Warum ist es so bedeutsam, welche Methoden kommen zum Einsatz und vor welchen Herausforderungen steht eine breite Umsetzung?



Was ist eine Gemeinsame Entscheidungsfindung?

Obwohl es international keine einheitliche Definition gibt, herrscht weitgehend Konsens darüber, dass SDM ein partnerschaftlicher Prozess ist, bei dem Patient:innen und Ärzt:innen gemeinsam medizinische Entscheidungen treffen. Beide Seiten bringen ihre jeweilige Expertise ein:

- **Patient:innen** steuern ihre persönlichen Werte, Präferenzen und Lebensumstände bei.
- **Ärzt:innen** teilen ihr medizinisches Fachwissen sowie ihre Erfahrung.

Das Ziel: Eine informierte Entscheidung, die medizinisch sinnvoll ist und zugleich den individuellen Bedürfnissen der Patient:innen entspricht.

SDM kann prinzipiell in nahezu jeder Situation und bei fast allen medizinischen Entscheidungen angewendet werden – insbesondere dann, wenn persönliche Präferenzen eine Rolle spielen und mehrere Handlungsoptionen mit verschiedenen Vor- und Nachteilen zur Auswahl stehen. Ausnahmen bilden akute Notfälle, in denen Patient:innen beispielsweise nicht mehr ansprechbar sind oder rasches Handeln nötig ist. Ebenso gilt dies für Situationen, in denen Patient:innen aufgrund einer langfristigen Einschränkung ihrer Entscheidungsfähigkeit – etwa durch Demenz oder andere neurodegenerative Erkrankungen – nicht mehr selbstbestimmt entscheiden können. In solchen Fällen müssen medizinische Entscheidungen unter Berücksichtigung von Patientenverfügungen, der Einschätzung von Angehörigen oder rechtlichen Betreuer:innen sowie der medizinischen Fachkreise getroffen werden. Allerdings zeigen Studien, dass SDM sogar in Situationen mit schwer kranken Patient:innen erfolgreich sein kann.⁰²

⁰² Noteboom EA, May AM, van der Wall E et al. *Patients' preferred and perceived level of involvement in decision making for cancer treatment: A systematic review*. *Psychooncology* 2021; 30(10): 1663-1679. <https://dx.doi.org/10.1002/pon.5750>.

Das Problem der „stillen Fehldiagnose“ [↗]

↗ [siehe Glossar](#): // 029
Stille
Fehldiagnose

Studien deuten darauf hin, dass es Unterschiede zwischen den Annahmen von Ärzt:innen über die Wünsche ihrer Patient:innen und deren tatsächlichen Präferenzen geben kann.

→ **Beispiel aus Großbritannien:** Ärzt:innen waren überzeugt, dass 71% der Brustkrebspatient:innen den Erhalt der Brust als oberste Priorität bewerten – tatsächlich waren es nur 7%.⁰³

Solche Diskrepanzen können dazu führen, dass Patient:innen Behandlungen erhalten, die nicht ihren Bedürfnissen oder Werten entsprechen. Oft bleibt dies unerkannt, weil Patient:innen sich nicht trauen, ihre persönlichen Wünsche zu äußern oder ihnen nicht bewusst ist, dass es Alternativen gibt. Allein schon aus ethischen Gründen benötigen sie die Entscheidungsfreiheit, tatsächlich Optionen auf der Grundlage ihrer Präferenzen zu verlangen – es ist schließlich ihr Körper und ihr Leben.

03 Lee CN et al. *Development of instruments to measure the quality of breast cancer treatment decisions. Health Expectations*. 2010; vol 13, no 3, pp 258-72. doi:10.1111/j.1369-7625.2010.00600.

Zwei fiktive Beispiele,
um Shared Decision Making
zu erklären

MARTIN JÜRGENS GESCHICHTE

Teil 1: Eine gemeinsame Reise

Herr Martin Jürgens, 65 Jahre alt und pensionierter Lehrer, genießt ein aktives Leben: Er geht gerne wandern, spielt Tennis und engagiert sich ehrenamtlich in seiner Gemeinde. Bei einer Routineuntersuchung erhält er die Diagnose Prostatakrebs im Frühstadium. Plötzlich schlagen Angst, Unsicherheit und Ungläubigkeit zu.

Seine Ärztin, Dr. Schweigmüller, bemerkt seine Sorgen und setzt sich neben ihn statt an ihren Schreibtisch. Sie erklärt, dass sein Tumor

lokal begrenzt und langsam wachsend sei. Dann stellt sie verschiedene leitliniengerechte Behandlungsoptionen vor – von aktiver Überwachung über Strahlentherapie und Prostatektomie (Entfernung der Prostata) bis zur Hormontherapie – und erläutert ihre jeweiligen Vor- und Nachteile.

Herr Jürgens äußert seine Furcht vor möglichen Nebenwirkungen, die seine Unabhängigkeit einschränken könnten. Gemeinsam erörtern sie alle Optionen und stimmen sich über seine persönlichen Vorlieben ab. Sie sprechen darüber, was ihm im Alltag besonders wichtig ist, wie z. B. mobil und selbstständig zu bleiben. Schließlich einigen sie sich auf aktive Überwachung mit der Option, später noch einmal zu reagieren, sollte sich etwas am Krankheitsverlauf ändern. Als Herr Jürgens das Büro verlässt, fühlt er sich gehört, gut informiert und an der Entscheidung beteiligt.

Teil 2: Der einsame Weg

In einem alternativen Szenario erhält Herr Jürgens dieselbe Diagnose. Diesmal trifft er auf Dr. Steinbach, dessen Umgangston sachlich und distanziert ist. Ohne Vorabinformationen erklärt Dr. Steinbach knapp, dass eine Operation zur Entfernung der Prostata notwendig sei. Auf Nachfragen reagiert er ausweichend oder kurz angebunden. Alternativen werden nicht erwähnt.

Herr Jürgens fühlt sich verunsichert, sagt jedoch nichts und willigt in die Operation ein. Im Anschluss treten Komplikationen auf, die er nicht erwartet hatte: Inkontinenz beeinträchtigt sein Selbstvertrauen, er zieht sich aus sozialen Aktivitäten zurück. Später erfährt er von einem Bekannten, der sich für eine aktive Überwachung entschieden hat. „Das wäre also auch möglich gewesen?“, fragt er sich frustriert. Er verliert das Vertrauen in seine Behandelnden und fehlt bei Nachsorgerterminen.

Stehen Sie, wie Herr Jürgens, vor einer wichtigen gesundheitlichen Entscheidung? In unserem Kapitel „Praktische Tipps“ erfahren Sie, wie KI Sie dabei unterstützen kann, sich gezielt auf das Gespräch mit Ihrer Ärztin oder Ihrem Arzt vorzubereiten und gemeinsam eine für Sie passende Entscheidung zu treffen.

Teil 1: Eine gute Grundlage für eine fundierte Entscheidung

Marta-Lisa Grabowski ist 29 Jahre alt, als sie einen Tumor in ihrer Brust ertastet. Sie kontaktiert sofort ihre Gynäkologin, Frau Dr. Meyer. Nach weiterführenden Untersuchungen ist klar, dass es sich um einen invasiven Tumor handelt, ein genetischer Test zeigt, dass Marta-Lisa Grabowski von einer Chemotherapie profitieren würde. Nachdem ihre Ärztin ihr die Neuigkeiten im Gespräch eröffnet hat, steht die junge Frau unter Schock. Frau Dr. Meyer nimmt sich Zeit und geht mit Marta-Lisa verschiedene Statistiken durch, die die Auswirkungen ihrer Therapieentscheidung zeigen.

Dr. Meyer erklärt Frau Grabowski die Entstehung der Statistiken, die Datengrundlage und beantwortet alle Rückfragen, auch zu möglichen Risiken, eventuellen Nebenwirkungen, langfristigen Auswirkungen. Auch das Thema Kinderwunsch kommt im Gespräch zur Sprache und Frau Dr. Meyer kann auch hier mögliche Lösungen aufzeigen. Die Ärztin setzt sie nicht unter Druck, sich sofort zu entscheiden – sie gibt ihrer Patientin die Möglichkeit, sich bei Rückfragen zu melden. Marta-Lisa Grabowski gibt sich einige Tage Bedenkzeit – sie hat alle Informationen mitbekommen.

Als sie zu Hause ankommt, durchforstet sie das Internet und findet auf TikTok ein Video, dass Kältewickel als gleichwertig mit der ihr empfohlenen Therapie, aber ohne Nebenwirkungen präsentiert. Sie schickt das Video an Frau Dr. Meyer, die es ihr als Falschinformation ohne wissenschaftliche Grundlage einordnet. Marta-Lisa Grabowski entscheidet sich aus voller Überzeugung für die empfohlene Therapie.

Teil 2: Social Media und alternative Fakten

In einem alternativen Szenario erhält Marta-Lisa Grabowski dieselbe Diagnose. Ihre Ärztin Dr. Jungblut eröffnet das Gespräch mit der Aussage: „Sie müssen eine Chemotherapie machen, das ist das einzige, was in Ihrem Fall therapeutisch sinnvoll ist“ – und beginnt, ihrer Patientin den Therapieablauf zu erläutern. Marta-Lisa Grabowski fühlt sich unter Schock, sie kommt nicht dazu, über ihren Kinderwunsch zu sprechen. Sie fühlt sich überrumpelt. Zu Hause angekommen geht sie auf Social Media und findet Videos, die Kältewickel als gleichwertig mit der ihr

empfohlenen Therapie, aber ohne Nebenwirkungen präsentieren – sie taucht ab und findet viele kurze Videos zu alternativen Möglichkeiten, einige empfohlene Kräuter kann sie direkt im Internet bestellen. Sie entscheidet sich, Frau Dr. Jungblut nicht mehr aufzusuchen und die Sache in die eigenen Hände zu nehmen. Was sie dabei nicht berücksichtigt: Der Verzicht auf eine leitliniengerechte Behandlung kann den Krankheitsverlauf erheblich beeinflussen und das Risiko für Komplikationen erhöhen.

Stehen Sie, wie Marta-Lisa Grabowski, vor einer medizinischen Entscheidung und möchten sich bestmöglich auf das Gespräch mit Ihrer Ärztin oder Ihrem Arzt vorbereiten? Unser Kapitel „Praktische Tipps“ zeigt Ihnen, wie KI Ihnen helfen kann, Ihre Fragen zu strukturieren und das Arztgespräch optimal zu nutzen.

Lehren aus beiden Geschichten

Die unterschiedlichen Verläufe verdeutlichen den enormen Einfluss, den eine patientenzentrierte Kommunikation auf Behandlung und Lebensqualität hat.

- **Empowerment durch Information:** Im ersten Szenario erhält Herr Jürgens alle nötigen Informationen, um eine fundierte Entscheidung zu treffen.
- **Wert des Zuhörens:** Ärztliche Beratung, die auch Ängste, Werte und Lebensumstände berücksichtigt, steigert die Zufriedenheit und Therapietreue.
- **Folgen unzureichender Kommunikation und Patientenbeteiligung:** Ohne ausreichend Dialog und Aufklärung kann es zu suboptimalen oder unerwünschten Behandlungspfaden kommen, mit möglichen negativen Folgen für Gesundheit und Wohlbefinden.
- **Vertrauen und Beziehungsebene:** SDM fördert eine vertrauensvolle Beziehung zwischen Ärzt:innen und Patient:innen. Fehlt SDM, können Patient:innen die medizinische Entscheidung anzweifeln, die Durchführung bereuen und wahrscheinlich künftige Behandlungen meiden.

- **Social Media & Gesundheitskompetenz:** Im Zeitalter von Social Media sind Patient:innen besonders vielen ungeprüften Informationen ausgesetzt. Bei fehlender Gesundheitskompetenz und mangelndem Vertrauen können diese die Therapieentscheidung zu ihrem Nachteil beeinflussen.

// 033

Die Nuancen der gemeinsamen Entscheidungsfindung

Diese Geschichten zeigen, dass es bei medizinischen Entscheidungen keine Einheitsgröße gibt. Sie beinhalten ein komplexes Zusammenspiel aus klinischen Erkenntnissen, Patientenwerten und Überlegungen zum Lebensstil.

- **Über medizinische Fakten hinaus:** Während klinische Expertise von entscheidender Bedeutung ist, kann das Verständnis der persönlichen Umstände eines Patienten bzw. einer Patientin die Angemessenheit einer Behandlung erheblich beeinflussen.
- **Emotionales Wohlbefinden:** Die Auseinandersetzung mit Ängsten und Sorgen ist ebenso wichtig wie die Behandlung der körperlichen Beschwerden. Emotionale Unterstützung kann die Gesamtergebnisse verbessern.
- **Patientenautonomie:** Wenn Patient:innen in den Entscheidungsprozess eingebunden werden, sind sie eher mit ihrer Behandlung zufrieden und halten sich eher an die Behandlungspläne.
- **Verhindern von Reue:** Gelungenes SDM wird zukünftige Reue verhindern, indem sichergestellt wird, dass Patient:innen über mögliche Ergebnisse und Nebenwirkungen umfassend informiert sind und ihre Präferenzen Eingang in die Behandlungsplanung gefunden haben.



Warum ist SDM wichtig

↗ siehe Glossar:
Patientenrechtegesetz

04 Gesetz zur Verbesserung der Rechte von Patientinnen und Patienten (§630c-h BGB) [online]. 2013 [Zugriff: 05.01.2022]. URL: www.bgb1.de.

05 Mulley A et al. (2012). *Patients' Preferences Matter*. The King's Fund. <https://cupfoundjo.org/wp-content/uploads/2014/10/patients-preferences-matter-may-2012.pdf>

06 Veroff D, Marr A, Wennerberg DE. *Enhanced support for shared decision making reduced costs of care for patients with preference-sensitive conditions*. Health Aff (Millwood) 2013; 32(2): 285-293. <https://dx.doi.org/10.1377/hlthaff.2011.0941>; Grote Westrick M, Volbracht E. *Überversorgung – Ausmaß, Ursachen und Gegenmaßnahmen*. GG+W 2020; 20(2): 7-15; Decary S, Zadro JR, O'Keeffe M et al. *Overcoming Overuse Part 5: Is Shared Decision Making Our Excalibur?* J Orthop Sports Phys Ther 2021; 51(2): 53-56. <https://dx.doi.org/10.2519/jospt.2021.0103>; Shepherd HL, Barratt A, Trevena LJ et al. *Three questions that patients* ►

SDM ist nicht einfach eine zusätzliche Option – es ist ein wichtiger Baustein einer modernen, patientenzentrierten Medizin. SDM erfüllt auch die Anforderungen des Patientenrechtegesetzes⁰⁴ [↗]. Dieses schreibt vor, dass Patient:innen umfassend über Erkrankung und Behandlungsmöglichkeiten aufgeklärt werden müssen, damit sie aktiv an ihrer Genesung mitwirken können. Das Verfahren bietet zahlreiche Vorteile:^{05,06,07,08}

- 1 Patientenbefähigung:** Ermöglicht es Patient:innen, aktiv an Entscheidungen teilzunehmen, indem sie die Risiken und Vorteile verschiedener Optionen besprechen, was zu einem besseren Gefühl der Kontrolle über ihre Gesundheit führt.
- 2 Verbesserte Kommunikation:** Fördert einen offeneren Dialog zwischen Patient:innen und Ärzt:innen und sorgt für ein besseres Verständnis der Anliegen und Werte der Patient:innen.
- 3 Höhere Zufriedenheit:** Patient:innen fühlen sich ernst genommen und respektiert. Dies verbessert nicht nur das Verhältnis zum Behandlungsteam, sondern erhöht auch das Vertrauen in das Gesundheitssystem insgesamt.
- 4 Höhere Therapietreue:** Wenn Patient:innen in die Entscheidungsfindung einbezogen werden, ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass sie sich an Behandlungspläne halten.
- 5 Reduzierung „stiller Fehldiagnosen“:** Ärzt:innen vermuten häufig irrtümlich, zu wissen, was ihre Patient:innen möchten, ohne deren persönliche Präferenzen tatsächlich zu erfragen und einzubeziehen. SDM verringert solche Fehleinschätzungen.

6

Abbau von Über- und Unterversorgung: Eine faktenbasierte Abwägung von Behandlungsoptionen im Kontext individueller Bedürfnisse kann unnötige oder unerwünschte Eingriffe minimieren.

7

Weniger Angst: Durch die Bereitstellung klarer Informationen und die Berücksichtigung von Bedenken kann die gemeinsame Entscheidungsfindung die mit medizinischen Entscheidungen verbundenen Ängste langfristig lindern.

8

Geringere Rechtskonflikte: Gemeinsame Entscheidungsfindung kann zu einer Reduktion an Rechtsstreitigkeiten führen.

9

Höhere Zufriedenheit des Versorgungsteams: Wenn Patient:innen gut informiert sind und sich aktiv an Diskussionen beteiligen, kann dies zu einer positiveren Erfahrung und einer erhöhten Zufriedenheit für die Ärzt:innen, Pflegekräfte und Therapeut:innen führen.

Ansätze zur Implementierung von SDM

Um Shared Decision Making nachhaltig im Praxisalltag zu etablieren, sind verschiedene Maßnahmen sinnvoll, die sowohl das Gesundheitspersonal als auch Patient:innen⁰⁹ adressieren:

1

Schulung und Ausbildung: Ärzt:innen und Pflegekräfte sollten gezielt in patientenzentrierter Kommunikation und SDM-Techniken geschult werden – etwa in aktivem Zuhören, offenen Fragetechniken und der verständlichen Vermittlung medizinischer Informationen. Diese Schulungen sollten bereits in der medizinischen und pflegerischen Ausbildung verankert sowie regelmäßig in Fort- und Weiterbildungen angeboten werden.

can ask to improve the quality of information physicians give about treatment options: a cross-over trial. Patient Educ Couns 2011; 84(3): 379-385. <https://dx.doi.org/10.1016/j.pec.2011.07.022>; Elwyn G, Frosch DL, Kobrin S. Implementing shared decision-making: consider all the consequences. Implementation Science 2015; 11(1): 114. <https://dx.doi.org/10.1186/s13012-016-0480-9>.

07 Schoenfeld EM, et al. *The Effect of Shared Decisionmaking on Patients' Likelihood of Filing a Complaint or Lawsuit: A Simulation Study.* Ann Emerg Med. 2019;74(1): 126-136. doi:10.1016/j.annemergmed.2018.11.017.

08 Slade M. *Implementing shared decision making in routine mental health care.* World Psychiatry. 2017 Jun;16(2):146-153. doi: 10.1002/wps.20412. PMID: 28498575; PMCID: PMC5428178.

09 Stiggelbout AM. *Shared decision making: Concepts, evidence, and practice.* Patient Educ Couns. 2015;98(10):1172-1179. doi:10.1016/j.pec.2015.06.022.

Sie können durch medizinische Fachgesellschaften, Universitäten, Krankenhäuser oder unabhängige Fortbildungsinstitute durchgeführt werden.

2 **Entwicklung von Entscheidungshilfen:** Patientenbroschüren, Online-Portale und Apps können helfen, Vor- und Nachteile verschiedener Behandlungsoptionen anschaulich darzustellen.

3 **Förderung der Gesundheitskompetenz:** Patient:innen sollen ermutigt werden, sich über ihre Erkrankung zu informieren und gezielt nachzufragen. Eine höhere Gesundheitskompetenz unterstützt eine effektive gemeinsame Entscheidungsfindung. Damit sollen sie auch befähigt werden, Informationen, die sie z. B. auf Social Media finden, einordnen zu können.

4 **Anpassung von Versorgungsstrukturen:** Praxis- und Klinikabläufe sollten so gestaltet werden, dass ausreichend Zeit für Beratung und Gespräche bleibt – zum Beispiel durch längere Terminzeiträume oder spezielle Beratungsangebote.

Trotz der zahlreichen Vorteile von SDM gibt es Hürden, die eine flächendeckende, nachhaltige Umsetzung erschweren:^{10,11,12}

→ Patientenbezogen

- Mangelnde Gesundheitskompetenz oder Verständnis für medizinische Informationen
- Geringe Entscheidungsfähigkeit in bestimmten Situationen
- Bewusste Ablehnung einer aktiven Rolle bei der Entscheidungsfindung

→ Leistungserbringerbezogen

- Zeitdruck während der Termine und Wahrnehmung, dass SDM zusätzliche Arbeit bedeutet (auch wenn Studien darauf hindeuten, dass SDM nicht zwangsläufig mehr Zeit erfordert)
- Mangelnde Schulung in SDM-Techniken
- Unbehagen bei Unsicherheit oder der Diskussion mehrerer Behandlungsoptionen
- Glaube, dass sie der „Experte“ sind und die Entscheidung treffen sollten

→ Systembezogen

- Mangelnde organisatorische Unterstützung für SDM-Praktiken
- Ineffiziente elektronische Patientenakten zur Erleichterung von SDM
- Vergütungsstrukturen, die keine Anreize für SDM bieten
- Komplexe klinische Situationen mit begrenzten evidenzbasierten Optionen
- Fehlende Ressourcen für Schulungen und Entscheidungshilfen

10 Muscat DM et al. *Equity in Choosing Wisely and beyond: the effect of health literacy on healthcare decision-making and methods to support conversations about overuse*. BMJ Qual Saf. 2024 Aug 22:bmjqs-2024-017411. doi:10.1136/bmjqs-2024-017411. Epub ahead of print. PMID: 39174336.

11 Elwyn G et al. *The limits of shared decision making*. BMJ Evid Based Med. 2023 Aug;28(4):218-221. doi: 10.1136/bmjebm-2022-112089. Epub 2022 Dec 15. PMID: 36522136; PMCID: PMC10423476.

12 Moleman M et al. *Shared decision-making and the nuances of clinical work: Concepts, barriers and opportunities for a dynamic model*. J Eval Clin Pract. 2021 Aug;27(4):926-934. doi: 10.1111/jep.13507. Epub 2020 Nov 8. PMID: 33164316; PMCID: PMC8359199.

Fazit

Shared Decision Making ist ein zentraler Schritt hin zu einer wirklich patientenzentrierten Medizin. Wenn Patient:innen und Ärzt:innen zusammenarbeiten und medizinische Entscheidungen gemeinsam auf Basis klinischer Fakten sowie persönlicher Präferenzen treffen, werden Behandlungen individueller, nachvollziehbarer und erfolgreicher.

Aktuelle Entwicklungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) eröffnen neue Möglichkeiten, bestehende Hürden zu überwinden und SDM umfassender in die Praxis umzusetzen. So könnten personalisierte Entscheidungshilfen entwickelt und medizinische Fachkräfte durch Automatisierung zeitaufwendiger Routineaufgaben entlastet werden. Wie in der evidenzbasierten Medizin üblich, benötigen diese Innovationen jedoch eine systematische, transparente und reproduzierbare wissenschaftliche Validierung. Die an dieser Stelle vorgestellten Ideen sind daher in erster Linie als Anregungen und Empfehlungen anzusehen.

KI kann mit natürlicher Sprache genutzt werden und somit helfen, auch komplexe medizinische Themen für Laien verständlich zu übersetzen. KI-Anwendungen bieten die Chance, die größte und oft ungenutzte Ressource des Gesundheitswesens in den medizinischen Entscheidungsfindungsprozess und in den Behandlungsablauf standardisiert einzubinden – die Patient:innen selbst.

Die gemeinsame Entscheidungsfindung bietet gerade in Zeiten rasanter technologischer Fortschritte eine große Chance, sogenannte „stille Fehldiagnosen“ zu vermeiden und Patient:innen wirklich in den Mittelpunkt zu stellen. ●

Literaturempfehlungen

Ein Artikel über Shared Decision Making als Behandlungsmethode [Englisch]: <https://ebm.bmj.com/content/28/4/213>

Eine interessante Serie aus dem British Medical Journal über die Theorie und Praxis von Shared Decision Making [Englisch]: <https://ebm.bmj.com/pages/shared-decision-making-and-evidence-based-medicine>

Ein interessanter Ansatz zur Aufklärung von Patient:innen mit Faktenboxen des Hardinz Zentrums: www.hardingcenter.de/de/transfer-und-nutzen/faktenboxen

Rummer A, Scheibler F. *Informierte Entscheidung als patientenrelevanter Endpunkt*. Dtsch Arztebl Int 2016; 113(8): A322–A324. <https://dx.doi.org/10.3238/ärztebl.2016.0299b>.

Geiger F, Hacke C, Potthoff J et al. *The effect of a scalable online training module for shared decision making based on flawed video examples – a randomized controlled trial*. Patient Educ Couns 2021; 104(7): 1568–1574. <https://dx.doi.org/10.1016/j.pec.2020.11.033>.

Schuldt A, Kuch C. *Projekt im hohen Norden: Pflegekräfte als Decision Coaches*. Pflegezeitschrift 73: 10–12.

Stacey D, Legare F, Lewis K et al. *Decision aids for people facing health treatment or screening decisions*. Cochrane Database Syst Rev 2017; 4: CD001431. <https://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001431.pub5>.

Danner M, Geiger F, Wehkamp K et al. *Making shared decision-making (SDM) a reality: protocol of a large-scale long-term SDM implementation programme at a Northern German University Hospital*. BMJ Open 2020;10(10):e037575. <https://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-037575>.

Geiger F, Novelli A, Berg D et al. *Klinikweite Implementierung von Shared Decision Making: Erste Ergebnisse des Kieler Innovationsfondsprojekts zum SHARE TO CARE Programm*. Dtsch Arztebl Int 2021; 118(13): 225–226. <https://dx.doi.org/10.3238/ärztebl.m2021.0144>.

Beispiele für existierende Hilfen:

- <https://washabich.de>
- <https://patientenbriefe.de>
- <https://share-to-care.de>

KAPITEL 3

Aktueller Stand der KI und was wir in der nächsten Zeit erwarten dürfen

Lead-Autor: Dr. Stefan Ebener



Wir leben in einer Zeit, die geprägt ist von großen technologischen Sprüngen, die alle Bereiche unseres Lebens erfassen und verändern. Die Art, wie wir arbeiten, die Art, wie wir kommunizieren, die Art, wie wir kollaborieren, was wir sehen, glauben und wissen. Technologie ist allgegenwärtig und hat auch – oder gar insbesondere – einen stetig wachsenden Einfluss auf die Medizin. Sie revolutioniert die Gesundheitsversorgung in vielerlei Hinsicht, von der Diagnose über die Behandlung bis hin zur Prävention. Blicken wir einmal 10 Jahre zurück, lässt sich der galoppierende Fortschritt der Medizin besonders deutlich erkennen: Der Einsatz von Gentherapie zur Bekämpfung von erblich bedingten Krankheiten, der Einsatz von personalisierter Immuntherapie, 3D-Druck zur Herstellung von Prothesen, Implantaten und Organen, robotische Chirurgie, Präzisionsmedizin, Telemedizin und letztlich auch der Einsatz von KI u. a. zur Medikamentenentwicklung, Diagnostikverfahren und der personalisierten Medizin.



Die Komplexität moderner Medizin multipliziert mit der Vielzahl an Therapieoptionen übersteigt schon heute die Kapazität des menschlichen Verstands

Die zunehmende Komplexität durch moderne Diagnostik und den Einsatz neuartiger Medizintechnik paart sich zu einem immer breiteren Spektrum an Gestaltungsoptionen in der Behandlung und wird befeuert durch einen sich beschleunigenden Erkenntnisgewinn neuer Studien, Leitfäden und dem Entscheidungsspielraum in der Medikation. KI soll die wachsenden Herausforderungen adressieren und dabei Ärzt:in und Patient:in maßgeblich unterstützen.

Künstliche Intelligenz (KI) ist eine aktuell schwierig zu definierende Technologie, deren Kern es ist, komplexes menschliches Verhalten nachzubilden oder ggf. darüber hinauszugehen. KI beinhaltet eine Reihe von Konzepten, die bisweilen synonym verwendet werden, sich aber durch wichtige Unterschiede in ihren Fähigkeiten und Einsatzmöglichkeiten unterscheiden:

Machine Learning (ML): ML-Algorithmen lernen aus Daten, um Muster zu erkennen und Vorhersagen zu treffen. In der Industrie wird ML beispielsweise für die vorausschauende Wartung (Predictive Maintenance) eingesetzt, um Ausfälle von Maschinen zu vermeiden, oder für die Qualitätskontrolle, um fehlerhafte Produkte zu identifizieren. In der Medizin kommt ML u. a. in der Analyse von Röntgenbildern, CT-Scans und MRTs zum Einsatz, um Anomalien zu erkennen [↗] und Diagnosen zu unterstützen. Beispiele sind die Erkennung von Tumoren in Mammographien, Identifizierung von Lungenknoten in CT-Aufnahmen oder auch die Risikobewertung von Herzerkrankungen.

Deep Learning (DL): DL ist eine Unterform von ML, die künstliche „neuronale“ Netze mit vielen Schichten verwendet. Diese Netzwerke sind inspiriert von der Funktionsweise des menschlichen Gehirns und bestehen aus miteinander verbundenen Knoten („Neuronen“), die

↗ siehe Glossar:
Anomalie-Erkennung

Informationen verarbeiten. DL ist besonders gut darin, komplexe Muster und Zusammenhänge in großen Datenmengen zu erkennen, z. B. in Bildern oder Sensordaten. In der Industrie wird DL z. B. für die Objekterkennung in der Robotik oder für die Analyse von Produktionsdaten eingesetzt. In der Medizin z. B. in der Radiologie (Analyse von Anomalien wie Tumoren, Frakturen und andere Auffälligkeiten), der Pathologie (Analyse von Gewebeproben, um Krebszellen zu identifizieren und zu klassifizieren), der Ophthalmologie (Analyse von Bildern der Netzhaut, um Krankheiten wie diabetische Retinopathie und altersbedingte Makuladegeneration frühzeitig zu erkennen) oder auch der Dermatologie (Analyse von Hautläsionen bei der Diagnose von Hautkrebs).

// 043

Large Language Models (LLMs): LLMs verwenden künstliche neuronale Netze, insbesondere tiefe neuronale Netze mit vielen Schichten (daher eine Unterform von DL), um vorrangig Sprache zu verarbeiten und zu generieren und sind demzufolge auf einem größtmöglichen Textkorpus trainiert. Sie sind mehrsprachig sowie multimodal [\[↗\]](#). Multimodalität bezeichnet die Fähigkeit, Videos, Bilder, Musik oder Programmcode zu verstehen und auch erstellen zu können. In der Medizin kommen sie heute etwa bei der Informationsbeschaffung und -synthese (Diagnose und Behandlungsplanung), der Generierung von medizinischen Berichten (Befunde, Arztbriefe und andere medizinische Dokumentationen), aber auch der Beschleunigung der medizinischen Forschung (Entwicklung neuer Medikamente und Therapien, Analyse von Forschungsdaten, etc.) zum Einsatz.

↗ [siehe Glossar:
Multimodale KI](#)

LLMs stellen einen Paradigmenwechsel in der KI-Entwicklung dar und begründen den anhaltenden KI-Hype

Dieser Paradigmenwechsel beruht auf der Tatsache, dass LLMs Aufgaben ausreichend gut erledigen können, für die sie nicht explizit trainiert wurden. Diese Form der Generalisierung ermöglicht die Übertragung von Wissen auf neue Aufgaben mittels eines datengetriebenen Ansatzes. Der Kontext von Informationen kann nun besser erfasst, Beziehungen zwischen Wörtern in einem Satz können berücksichtigt und auch komplexe Zusammenhänge

verstanden werden. In der Konsequenz dieses neuen Ansatzes (Grundlage ist die 2017 von Google entwickelte Transformer-Architektur, die in der Folge ChatGPT hervorgebracht hat) entstand ein komplett neuer Markt mit vielfältigen, frei verfügbaren und eigenständigen Sprachmodellen.

Für die Medizin lassen sich daraus zwei bedeutende Entwicklungen ableiten:

- 1** Die Entwicklung spezifischer medizinischer Sprachmodelle, die Expert:innen (egal ob ambulant oder stationär) in ihrer Arbeit unterstützen und teilautomatisieren können
- 2** Die schiere Bandbreite an potenziellen Fachbereichen, in denen sie einen Mehrwert stiften können (vgl. Abbildungen und Auflistung).

Ersterer Bereich wird vor allem durch die Big-Tech Unternehmen wie Google, Microsoft, Amazon, Apple, Meta und Alibaba vorangetrieben. Interessante Ansätze mit beeindruckenden Ergebnissen zeigen bspw. MedLM (Modell zur Beantwortung medizinischer Fragen) [\[↗\]](#), AlphaFold-2 (21 Mio. Parameter [\[↗\]](#) zur Proteinstrukturvorhersage – ausgezeichnet mit dem Medizin-Nobelpreis), Amazon Comprehend Medical (US-Gesundheitsdatenschutzkonformes vortrainiertes Modell zum Extrahieren medizinischer Informationen aus unstrukturiertem medizinischem Text), BioGPT (vortrainiertes KI-Modell zur Erstellung und Analyse biomedizinischer Texte), BioNeMo (Cloud-API [\[↗\]](#), die LLM-Anwendungsfälle über die Sprache hinaus auf wissenschaftliche Anwendungen erweitert, um die Arzneimittelforschung zu beschleunigen) oder auch GatorTron (größtes klinisches Sprachmodell, das mit dem Megatron-Framework [\[↗\]](#) trainiert wurde).

Fachbereichsspezifische Sprachmodelle werden die Medizin revolutionieren

Beispiel MedLM: Das fortschrittliche Sprachmodell kann als medizinischer Experte verstanden werden, welches hilft, komplexe Informationen zu verstehen und für Ärzt:innen sowie Patient:innen

[↗](#) siehe Glossar: MedLM

[↗](#) siehe Glossar: Parameter

[↗](#) siehe Glossar: Cloud-API

[↗](#) siehe Glossar: Megatron

aufzubereiten. MedLM erreichte eine beeindruckende Genauigkeit von 91,2 % beim MedQA-Benchmark [\[↗\]](#) für medizinische Prüfungen und zeigte damit seine Fähigkeit, Fragen im Stil von US-Amerikanischen ärztlichen Zulassungsprüfungen (USMLE [\[↗\]](#)) auf einem Niveau zu beantworten, das mit menschlichen Experten vergleichbar ist. Diese hohe Genauigkeit unterstreicht sein Potenzial, die medizinische Ausbildung und ärztliche Praxis zu revolutionieren. Neben dem dialogbasierten Ansatz [\[↗\]](#) ist MedLM auch multimodal. Dies ist insbesondere wegen der multimodalen Natur der Medizin entscheidend. Das Modell kann Informationen aus verschiedenen Quellen wie Bildern (Röntgenaufnahmen, Mammographien), elektronischen Gesundheitsakten, Sensoren, tragbaren Geräten, Genomik, Haut, Netzhaut und Pathologiedaten verarbeiten und integrieren. Dieser umfassende Ansatz hat das Potenzial, die Patientenversorgung erheblich zu verbessern, indem er Ärzt:innen eine ganzheitliche Sicht auf die Patienteninformation bietet. Aus der Sicht der Patient:innen und Ärzt:innen ermöglicht MedLM ausführliche, präzise, aber gleichermaßen verständliche Antworten auf Gesundheitsfragen. Insbesondere bevorzugten Ärzt:innen und Patient:innen in einer Studie die Antworten des Models gegenüber denen der Ärzt:innen selbst, was das Potenzial der Lösung verdeutlicht, die Patientenkommunikation bspw. über Symptome, Behandlungen oder Medikamente zu verbessern und zuverlässige medizinische Informationen zielgerichtet bereitzustellen. Damit nicht genug, die Fähigkeiten gehen über Diagnose und Informationsabruf hinaus. Durch die Automatisierung von Aufgaben wie das Erstellen von Arztbriefen, das Analysieren von Krankenakten und die Gestaltung personalisierter Therapiekonzepte hat es das Potenzial, klinische Arbeitsabläufe zu optimieren, den Verwaltungsaufwand für medizinisches Fachpersonal zu verringern und die Effizienz in Gesundheitseinrichtungen zu verbessern.

Medizinische und davon abgeleitete fachbereichsspezifische Sprachmodelle wie etwa MedLM, GatorTron oder auch PubMedBERT, ermöglichen heute eine Reihe an Anwendungsbeispielen, an denen aktuell gearbeitet und geforscht wird. Hervorzuheben ist hierbei, dass es sich keinesfalls um ein allgemeines LLM (GPT [\[↗\]](#)) handelt.

// 045

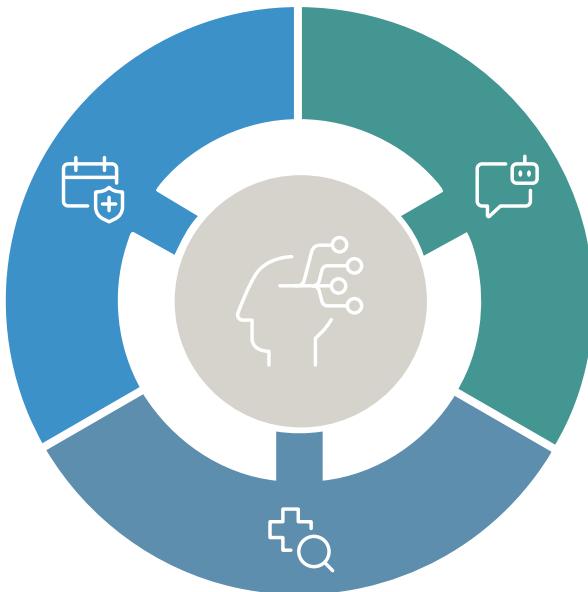
[↗](#) siehe Glossar:
MedQA-Benchmark

[↗](#) siehe Glossar:
USMLE

[↗](#) siehe Glossar:
Dialogbasiert

[↗](#) siehe Glossar: GPT

Anwendungsfälle von LLMs entlang der Patient Journey



Verwaltungsaufgaben

Rationalisierung von Aufgaben wie Terminplanung und Überweisungen mit KI.

Chatbots

Chatbots bieten Unterstützung bei der Patientenversorgung und dem Gesundheitscoaching.

Medizinisches Verständnis

Verbesserung des Patientenverständnisses und der Kommunikation mit KI.

Chatbots

- Triage zur Entscheidungsunterstützung – Patient:innen mit geringer Dringlichkeit und Schwere des Gesundheitszustands und klassischen Krankheitsbildern, Weiterleitung an Informationen, Anbieter usw.
- Behandlung chronischer Erkrankungen – tägliche Maßnahmen zur Unterstützung der Patient:innen, unter Verwendung von Geräten – und selbst gemeldeten Informationen
- Gesundheits- und Wellness-Coaching – Chatbot für Fitness / Schlaf

- Begleitung – bei Einsamkeit oder psychischer Gesundheit älterer Menschen
- Einhaltung der Medikamenteneinnahme – Nachsorge der Patient:innen

Medizinisches Verständnis

- Patientenverständnis – Notizen des Anbieters überprüfen und Sprache so umwandeln, dass Patient:innen die nächsten Schritte verstehen und befolgen können
- Patient:innen mit inhaltlicher Tiefe über ihre Erkrankung und Therapie aufklären
- Rückfragen von Patient:innen fundiert beantworten

Verwaltungsaufgaben

- Personalisierte Empfehlungen – Vorschläge basierend auf Patient:innenpräferenzen
- Terminplanung – Terminplanung, Analyse der Versicherung der Patient:innen und des Terminplans des Anbieters
- Überweisungen – Überweisungen rationalisieren (z. B. Kardiologen in der Nähe finden, der die Versicherungen der Patient:innen akzeptiert, und Nachsorge vereinbart)



- **Dokumentationsreduktion**
Reduziert die Zeit, die Ärzt:innen mit der Dokumentation verbringen, durch automatisierte Notizen und Fehlererkennung.
- **Klinische Versorgung**
Verbessert die Patientenversorgung durch Zusammenfassungen, Anomalieerkennung und personalisierte Medizin.
- **Verwaltungsaufgaben**
Vereinfacht die Genehmigung von Versicherungen und die Inhaltserstellung.

Reduktion des Dokumentationsaufwandes (Laut Ärzte-Monitor 2023 verbringen Ärzt:innen durchschnittlich 132 Minuten pro Tag, also etwas mehr als 2 Stunden, mit Dokumentationsaufgaben, was etwa 24 % der Gesamtarbeitszeit entspricht):

- Besuchsnотizen – automatische Vervollständigung und „Sprache-zu-Text“ Transkription
- Fallzusammenfassungen und Behandlungspläne erstellen – Pläne basierend auf der Wirksamkeit früherer Behandlungen und des aktuellen Problems vorschlagen
- Fehlererkennung – Fehler direkt im Behandlungsplan der Ärzt:innen erkennen

Klinische Versorgung

- Patientenzusammenfassungen und klinische Erkenntnisse – klinisch bedeutsame Befunde/Erkenntnisse automatisch für Behandlungsteams oder Ärzt:innen zusammenfassen (z. B. zur Unterstützung bei Diagnose oder Behandlung)
- Anomalien in CT- oder MRT-Scans erkennen – Anomalien erkennen und Ärzt:innen benachrichtigen
- Personalisierte Medizin – personalisierte Behandlungspläne für Patient:innen erstellen, indem ihre Krankengeschichte, genetische Informationen, Symptome und andere Faktoren berücksichtigt werden

Verwaltungsaufgaben

- Vorabgenehmigung und Kostenertstattung – Antworten im Einklang mit den Richtlinien und Patientenakten der Versicherer erstellen; standardisierte medizinische Codes, die weltweit zur Klassifikation von Diagnosen und Krankheiten verwendet werden
- Inhaltserstellung – Schaltung und Marketing – schnell und einfach neue Inhalte (z. B. Videos) generieren

**In silico-Testung**

Computersimulation zur Bewertung der Wirksamkeit

Synthetische Datengenerierung

Erstellung von Daten zur KI-Modellierung

Rekrutierungskampagnen

Zielgerichtete Teilnehmeransprache

Personalisierte Medizin

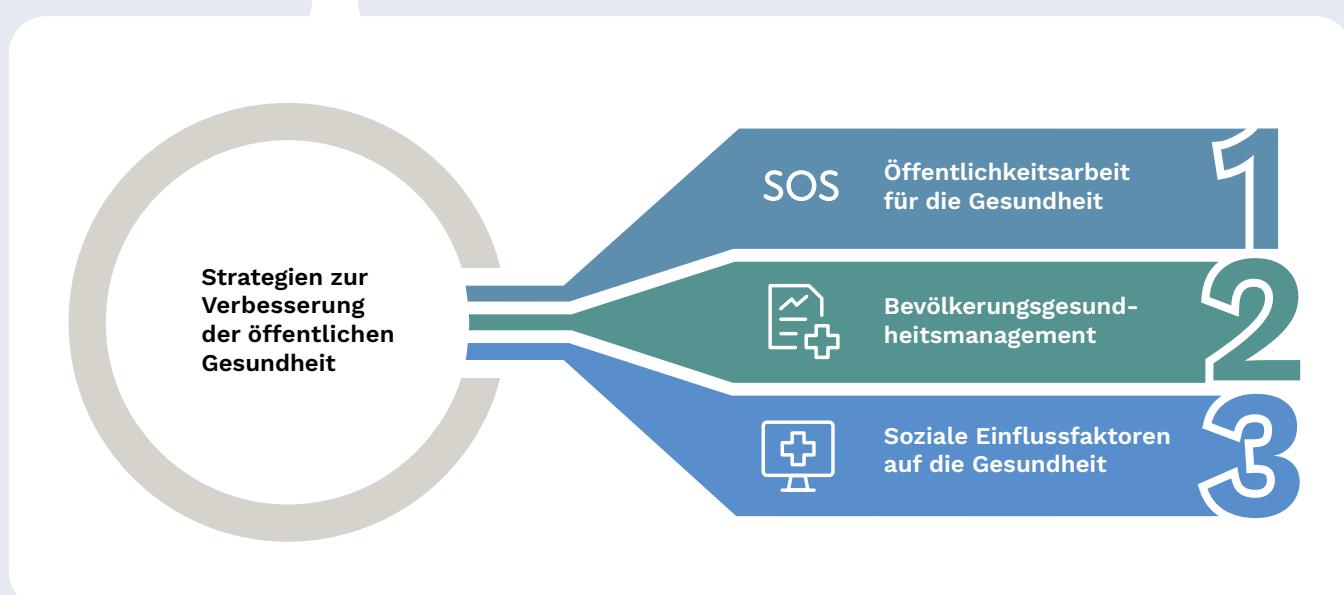
Anpassung von Behandlungen zur Risikominderung

Unterstützung in Forschung und Entwicklung

- Optimierte Arzneimittelentdeckung und -entwicklung – beschleunigter Prozess, indem potenzielle Arzneimittelkandidaten identifiziert und ihre Wirksamkeit *in silico* (d. h. mithilfe von Computersimulationen) getestet werden, bevor mit den klinischen Studien an Tieren und Menschen gestartet wird.
- Synthetische Trainingsdaten – synthetische Daten generieren, um KI-Modelle zu trainieren und zu testen oder Kontrollpopulationen in klinischen Studien zu simulieren
- Rekrutierung für klinische Studien – entwickeln von effektiven Rekrutierungskampagnen (individuelle Zielidentifizierung, Lead-Generierung), Screening und Vorsortierung durch Überprüfen von Ein- und Ausschlusskriterien
- Personalisierte Medizin / Behandlung – frühzeitige Identifizierung potenzieller Schäden, um wirksame Behandlungen zu entwickeln

Erkundung von Strategien zur Verbesserung der öffentlichen Gesundheit

- Kampagnen für die öffentliche Gesundheit – Entwickeln von effektiven Kampagnen für die öffentliche Gesundheit (Text, Video, Bildinhalte für soziale Medien, YouTube usw.), die auf bestimmte Bevölkerungsgruppen ausgerichtet sind (z. B. Gesundheitskompetenz, kulturelle Nuancen).
- Bevölkerungsgesundheitsmanagement – Bereitstellung interaktiver Schnittstellen für politische Entscheidungsträger, um Datenbanken (z. B. Demografie, Gesundheit) mit Umweltinformationen (z. B. räumlichen Basismodellen) zu koppeln und gezielte Initiativen für die öffentliche Gesundheit zu entwickeln.
- Soziale Einflussfaktoren auf die Gesundheit – Abfrage-Systeme, um zu beantworten, ob eine Patientin oder ein Patient unter Ernährungsunsicherheit usw. leidet.



KI-Tools für die Medizin - Hohe Hürden jenseits der technischen Machbarkeit

Eine breite Adaption von KI in der Medizin unterliegt einer Reihe an Herausforderungen, die zunächst ganz unabhängig von der verwendeten Technologie (ML vs. DL vs. LLM) liegen. Besonders hervorzuheben sind hierbei die datenbezogenen, technischen, regulatorischen sowie ethischen Herausforderungen.

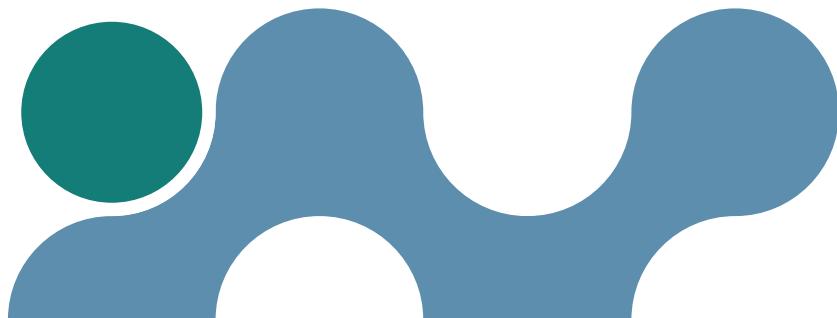
Modelle benötigen große Mengen an „hochwertigen Daten“, um effektiv zu sein. Als hochwertig kann man in der Medizin vor allem vollständige und kuratierte Datensätze bezeichnen. In der Realität sind medizinische Daten jedoch oft verteilt, unvollständig oder schwer zugänglich. Eine gute Datenqualität und Datenverfügbarkeit kombiniert mit Datenrepräsentativität ist eine unbedingte Voraussetzung, um Bias [↗] (Verzerrungen) zu vermeiden. Es gilt die gesamte Bevölkerung mit allen Randgruppen abzubilden, um eine hohe Gültigkeit der Aussagen zu ermöglichen. Setzt man den Schutz sensibler Patientendaten als oberste Priorität, müssen die zur Verfügung stehenden Daten entsprechend anonymisiert oder pseudonymisiert werden. Zu bedenken gilt hierbei, dass pseudonymisierte Daten weiterhin als personenbezogene Daten gelten und der DSGVO und den besonderen Schutzbestimmungen für Gesundheitsdaten unterliegen. Anonymisierte Daten haben keinen Personenbezug mehr. Sie fallen nicht mehr unter die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO [↗]) und die speziellen Regelungen für Gesundheitsdaten (z. B. im Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) oder in Sozialgesetzbüchern). Sie können daher freier verwendet werden, z. B. für Forschung und Statistik.

↗ siehe Glossar:

Bias

↗ siehe Glossar:

DSGVO



Erklärbarkeit und Interpretierbarkeit gehören – speziell bei auf Deep Learning basierenden Modellen – zu den größten Herausforderungen, da sie zuweilen als „Black Boxes“ agieren und Entscheidungen nicht nachvollziehbar sind. Gleichzeitig müssen die eingebetteten Modelle im Gesamtsystem eine hohe Robustheit sowie Zuverlässigkeit aufweisen, was bei fehlerhaften Daten, der notwendigen Sicherstellung der Interoperabilität sowie anderweitigen Störungen einen nicht zu unterschätzenden Aufwand in der Implementierung mit sich bringen. Die Integration in klinische sowie ambulante Systeme und Arbeitsabläufe kommt erschwerend hinzu.

// 051

Unabhängig davon bringen einzelne Technologien spezielle Herausforderungen mit sich. Bspw. findet sich bei Sprachmodellen das Phänomen der „Halluzination“ (siehe Glossar). Abhilfe schafft das sogenannte „Grounding“. Ein Prozess, der das Modell mit realen Informationen und Kontext verbindet, um seine Antworten relevanter, genauer und zuverlässiger zu machen. Darunter fallen eine ganze Reihe an Techniken wie RAG*, externe APIs** oder die Verwendung von Wissensdatenbanken. ●

* RAG (Retrieval Augmented Generation) ist eine Methode in der KI, die bestehendes Wissen aus externen Quellen nutzt, um genauere Antworten zu generieren.

** Externe APIs (Application Programming Interfaces) sind Schnittstellen zu anderen Diensten, die außerhalb des eigenen Systems liegen.



KAPITEL 4

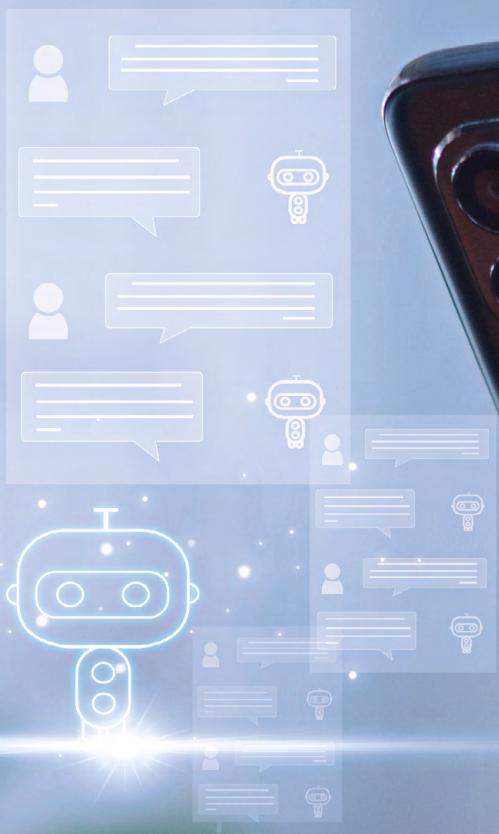
Wie KI Patient:innen befähigt zu einer besseren gemeinsamen Entscheidungsfindung beizutragen

Lead-Autor: Dr. Sven Jungmann

Das transformative Potenzial der KI für SDM

KI kann riesige Datenmengen analysieren und daraus personalisierte, evidenzbasierte Empfehlungen ableiten. Indem sie klinische Studien, Forschungsergebnisse und (sofern verfügbar) Patientendaten verarbeitet, können KI-Systeme passgenaue Informationen liefern. Diese individualisierte Empfehlung wird dann erreicht, wenn es gelingt, in einem Schritt vorher die Bedürfnisse und Behandlungspräferenzen der Patienten zu erfassen. Hier sind sicherlich noch einige Fragen offen, inwieweit die KI die persönliche Gewichtung von Präferenzen eines Menschen tatsächlich abbilden kann. Aber es wäre sichergestellt, dass die Präferenzen im ersten Schritt mit den vorhandenen evidenzbasierten Möglichkeiten abgeglichen werden.¹³

¹³ Jungmann S et al. *Using technology-enabled social prescriptions to disrupt health-care*. J R Soc Med. 2020 Feb;113(2):59-63. doi: 10.1177/0141076819877541. PMID: 32031488; PMCID: PMC7068766.



Dadurch wird ein zentrales Problem in der SDM-Praxis gemildert: die Fülle und Komplexität an Informationen, die viele Patient:innen überfordert. Auch wenn keine persönlichen Gesundheitsdaten vorliegen, können konversationelle KI-Lösungen bereits vorhandenes Wissen flexibel anpassen – zum Beispiel an das jeweilige Vorwissen, die Sprache oder das Verständnisniveau der Patient:innen. Wenn dieses Vorgehen Realität wird, technisch scheint das bereits möglich, und dann mit den Bemühungen um mehr institutionelle Gesundheitskompetenz in Einklang gebracht wird, dann wird die Wahrscheinlichkeit, patientenzentrierte Medizin zu praktizieren, deutlich erhöht.

Aus Patient:innen-Perspektive sind multimodale LLMs eine große Chance. Eine große Veränderung liegt in der Natürlichkeit, in der sich KI in die Kommunikation einfügen und diese verbessern kann – ohne Hürden, z. B. durch komplizierte Bedienung und teilweise sogar ohne Internetzugang. Wie weitreichend und nahtlos KI sich schon bald in den Alltag einfügen wird, illustriert dabei ein aktuelles Beispiel: OpenAI, der Mutterkonzern von ChatGPT hat angekündigt, mehrere Milliarden Nutzer:innen gewinnen zu wollen. Das Feature ist die Möglichkeit, mit ChatGPT in natürlicher Sprache über einen Telefonanruf oder über Whatsapp zu kommunizieren.¹⁴

¹⁴ <https://help.openai.com/en/articles/10193193-1-800-chatgpt-calling-and-messaging-chatgpt-with-your-phone>

Wichtiger Hinweis: Wir sprechen hier in erster Linie über Potenziale und nicht zwangsläufig über bereits gelebte Realität. Einige wissenschaftliche Untersuchungen zur konkreten Wirksamkeit und Umsetzung stehen noch aus.

Eine weitere, weitreichende Chance ergibt sich aus der Anpassungsfähigkeit, mit der KI Informationen auf ein Publikum maßgeschneidert aufarbeiten kann. Eine entscheidende Voraussetzung für erfolgreiches SDM ist schließlich die Bereitstellung relevanter und verständlicher Informationen. KI kann hier unterstützen, indem sie:

- **Medizinische Informationen verständlich und personalisiert aufbereitet:** So werden komplexe Inhalte (z. B. Studienergebnisse) und verschiedene Therapieoptionen in leicht zugängliche Erläuterungen übersetzt, die die persönliche Situation berücksichtigen.
- **Mehrsprachigkeit bietet:** KI-Sprachmodelle können dasselbe Wissen in verschiedenen Sprachen oder auf unterschiedlichem Fachniveau vermitteln – passend zu den kulturellen und sprachlichen Hintergründen der Patient:innen sowie ihrem Vorwissen und ihrer allgemeinen Bildung.
- **Empathische anühlende Interaktionen bietet:** Eine KI kann interagieren, anders als statische Informationen kann sie in den Austausch treten, in einen Dialog – und das schafft auch Vertrauen und Verbindung, sodass Fragen, die sich Patient:innen vielleicht nicht trauen, zu stellen, gefragt werden. Gerade durch lange und erklärende Antworten messen Patient:innen KI-Antworten überraschend hohe Empathie bei.¹⁵

¹⁵ Tu T et al. *Towards conversational diagnostic AI*. arXiv preprint arXiv:2401.05654. 2024 Jan 11.

Intelligente Assistenzsysteme und Chatbots

Intelligente Chatbots und digitale Assistenzsysteme können Patient:innen bereits **vor einem Arzttermin** begleiten, indem sie:

1 Symptome und Präferenzen erfragen: Patient:innen geben in ihrem eigenen Tempo Auskunft über Beschwerden, Lebensumstände und Ziele und können so vollständigere Informationen liefern^{16,17}.

2 Informationen strukturieren: Die Antworten werden in einer übersichtlichen Form zusammengefasst, damit sich medizinisches Fachpersonal später gezielt auf die jeweiligen Fragen und Bedürfnisse konzentrieren kann.

3 Verständnis fördern: Chatbots können grundlegendes Wissen vermitteln und Patient:innen dabei helfen, die richtigen Fragen zu formulieren. Dabei können sie sich individuell auf Sprach- und Vorwissensniveau wie oben beschrieben anpassen.

Dies trägt einerseits zur Entlastung des Gesundheitspersonals bei und stärkt andererseits die Selbstbestimmung der Patient:innen.

Eine KI kann interagieren, anders als statische Informationen kann sie in den Austausch treten, in einen Dialog - und das schafft auch Vertrauen und Verbindung

KI-Systeme sind in der Lage, persönliche Werte, Alltagsumstände und Ziele zu erfassen und diese in mögliche Behandlungsempfehlungen einzubeziehen, auch in einem andauernden Dialog. Auf diese Weise entsteht eine stärker patientenzentrierte Medizin, in der Menschen mit ihren individuellen Lebenskonzepten ernst genommen werden.

Vorteile für Patient:innen und Ärzt:innen

Die Integration von KI in den SDM-Prozess hat das Potenzial, mehrere Vorteile zu bieten:

- **Effizienzsteigerung:** Durch die Vorab-Erfassung von Informationen kann die wertvolle Zeit im Arztgespräch optimal genutzt werden. KI entlastet Ärzt:innen, indem sie Routineaufgaben übernimmt und wichtige Informationen hervorhebt.
- **Verbesserte Kommunikation:** KI-gestützte Systeme helfen Missverständnisse zu vermeiden und stellen sicher, dass wichtige Patientenpräferenzen berücksichtigt werden.
- **Empowerment der Patient:innen:** Indem Patient:innen aktiv in die Datenerfassung eingebunden werden, können sie besser *gesehen werden* und sich selbst besser informieren.
- **Höhere Zufriedenheit:** Patient:innen, deren persönliche Situation berücksichtigt wird, sind tendenziell zufriedener mit dem Behandlungsverlauf.
- **Bessere Therapieergebnisse:** Das Einbeziehen individueller Ziele kann die Therapietreue (Adhärenz) steigern und so, zumindest in der Theorie, langfristig für bessere Ergebnisse sorgen.
- **Rückfragen können 24/7 beantwortet werden:** z. B. wenn Patient:innen im Meer an Informationen auf Themen stoßen, die sie einordnen wollen, oder wenn sie erst nach einem Arztgespräch darauf kommen, was sie eigentlich hätten fragen wollen.

Fallbeispiel aus der Praxis: Frau Müller und ihr Knie

Frau Müller (Name geändert), eine passionierte Gärtnerin in ihren späten Sechzigern, leidet seit Monaten unter starken Knieschmerzen. Ihr Orthopäde diagnostiziert eine Kniearthrose. In der Hoffnung auf rasche Linderung vereinbart sie einen Termin beim Spezialisten. Sie erkundigt sich vorab im Freundeskreis und im Internet und erfährt von der Möglichkeit eines künstlichen Kniegelenks, was sie für die ideale Lösung hält.

Im Sprechzimmer schildert sie ausführlich ihre Beschwerden und berichtet von ihrem Interesse an einer Knie-Prothese. Der Orthopäde hört ihr zu, schaut sich die Befunde an und sagt schließlich: „Ja, wir können Sie operieren“. Er erklärt kurz den Ablauf der Knieoperation und verabschiedet sich, als der Termin zu Ende ist.

Auf dem Weg zur Tür sagt Frau Müller erleichtert zu sich selbst: „Endlich kann ich bald wieder im Garten arbeiten!“ Der Orthopäde bleibt stehen und bittet sie zurück ins Zimmer. Er fragt genauer nach: „Was genau möchten Sie denn wieder können?“ Frau Müller antwortet: „Das ist mein größtes Hobby, ich könnte einfach Stunden mit Gartenarbeit verbringen“.

Der Arzt erklärt ihr einfühlsam, dass eine Knieoperation zwar die Schmerzen lindern kann, sie das Knie aber wahrscheinlich nicht mehr wie zuvor beugen können wird. Er schlägt alternative Behandlungsmöglichkeiten wie gezielte Physiotherapie und schonende Bewegungsübungen vor, die ihre Beweglichkeit verbessern könnten, ohne Einschränkungen des künstlichen Kniegelenks.

Nach reiflicher Überlegung entscheidet sich Frau Müller gegen eine Operation und für das konservative Therapieprogramm. Einige Monate später nimmt sie schmerzfrei an einem regionalen Gartenwettbewerb teil und gewinnt sogar einen Preis für ihren liebevoll gepflegten Blumengarten.

Die Rolle der KI bei der gemeinsamen Entscheidungsfindung

Das Fallbeispiel zeigt, wie wichtig es ist, die individuellen Wünsche und Lebensumstände von Patient:innen in medizinische Entscheidungen einzubeziehen. In der Versorgungspraxis bleibt dafür jedoch häufig nur begrenzt Zeit, um ausführliche Gespräche zu führen und alle relevanten Aspekte zu erfassen. Auch ist es nicht immer einfach, die Bedeutung verschiedener Therapieoptionen im Kontext ganz persönlicher Lebensentwürfe – wie etwa Hobbys, Reisepläne oder Alltagsanforderungen – umfassend einzuschätzen.

// 059

Hier kann KI einen wichtigen Beitrag leisten:

- **Informationserfassung im Vorfeld:** Intelligente Chatbots können bereits vor dem Arztgespräch detaillierte Informationen von Patient:innen sammeln. Sie stellen Fragen zu Symptomen, Alltagsaktivitäten, persönlichen Zielen, Familienanamnese und bisherigen Behandlungserfahrungen. Die Patient:innen können in ihrem eigenen Tempo antworten, zusätzliche Informationen recherchieren oder Angehörige einbeziehen.
- **Personalisierte Datenanalyse:** KI-Systeme können die gesammelten Daten analysieren und erstellen eine strukturierte Zusammenfassung für die Ärzt:innen. So können in der knappen Zeit der Sprechstunde gezielt die wichtigsten Punkte besprochen werden.
- **Unterstützung bei der Behandlungsplanung:** Durch den Abgleich individueller Präferenzen mit evidenzbasierten medizinischen Leitlinien kann KI personalisierte Behandlungsvorschläge generieren. Im Fall von Frau Müller kann das System erkennen, dass ihre Hauptmotivation das Knie bei der Gartenarbeit ist und entsprechend alternative Therapieoptionen vorschlagen.
- **Visualisierung von Behandlungsmöglichkeiten:** KI kann helfen, komplexe medizinische Informationen verständlich aufzubereiten. Interaktive Grafiken oder Simulationen könnten zeigen, wie sich verschiedene Behandlungen auf die Fähigkeit auswirken, bspw. zu knien oder andere spezifische Tätigkeiten auszuführen.

Das Fallbeispiel von Frau Müller verdeutlicht, wie entscheidend es ist, Patient:innen individuell zu betrachten und ihre Lebensziele in die medizinische Entscheidungsfindung einzubeziehen. KI kann helfen, diesen Prozess zu optimieren, indem sie Informationen sammelt, analysiert und verständlich aufbereitet.

Die Kombination von menschlicher und künstlicher Intelligenz hat das Potenzial, die gemeinsame Entscheidungsfindung zu revolutionieren. Sie steigert sowohl die Effizienz als auch die Qualität der Versorgung, ohne die unverzichtbare menschliche Komponente zu vernachlässigen. Durch den verantwortungsvollen Einsatz von KI können wir ein Gesundheitssystem schaffen, in dem Patient:innen wie Frau Müller die bestmögliche Unterstützung erhalten, um informierte Entscheidungen zu treffen, die ihren individuellen Lebenszielen entsprechen.

Stehen Sie selbst vor einer gesundheitlichen Entscheidung oder einem Arzttermin und erkennen Sie sich in Frau Müllers Geschichte wieder? Lesen Sie unser Kapitel „Praktische Tipps“ [→ Kapitel 1, S.012], um zu erfahren, wie Sie schon heute KI nutzen können, um sich umfassend zu informieren und bestmöglich auf das Gespräch mit Ihrer Ärztin oder Ihrem Arzt vorzubereiten.

↗ siehe Glossar:
Erklärbare KI

Erklärbare KI (XAI) als Fundament für Vertrauen

Gerade im medizinischen Kontext müssen KI-Algorithmen nachvollziehbar sein, um Akzeptanz zu finden. Erklärbare KI [↗] („Explainable AI“ oder XAI) zeigt transparent, wie ein System zu einer Empfehlung oder Vorhersage gelangt. Dies vermindert Unsicherheiten bei Patient:innen und schafft eine verlässliche Basis für Entscheidungen¹⁸. Hierzu gibt es verschiedene Ansätze und viele sind noch nicht ideal. Doch es passiert viel auf diesem Gebiet und KI kann teilweise sogar Probleme in bestehenden Systemen, wie eine systematische Benachteiligung

¹⁸ Band S et al. *Application of explainable artificial intelligence in medical health: A systematic review of interpretability methods. Informatics in Medicine Unlocked*, Volume 40, 2023, 101286, ISSN 2352-9148, <https://doi.org/10.1016/j.imu.2023.101286>.

bestimmter Personengruppen, aufdecken, die vorher nicht transparent waren. So zeigte beispielsweise eine KI, die in mehreren Gesundheitssystemen der USA eingesetzt wurde, eine Voreingenommenheit, indem sie gesündere weiße Patient:innen gegenüber kränkeren schwarzen Patient:innen für zusätzliche Pflege priorisierte, weil sie auf Kosten-daten und nicht auf Pflegebedürfnissen trainiert wurde.¹⁹

// 061

Moralische Bedeutung

Die Erklärbarkeit von KI ist nicht nur eine technische, sondern vor allem eine ethische Herausforderung. Wo es um menschliche Gesundheit geht, sind Transparenz und Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen essenziell.

19 James TA. *Confronting the Mirror: Reflecting on our Biases through AI Healthcare*. Harvard Medical School. Trends in Medicine. Sept. 2024. <https://postgraduate.education.hms.harvard.edu/trends-medicine/confronting-mirror-reflecting-our-biases-through-ai-health-care>

Aktueller Rückhalt aus der Gesellschaft

Die Mehrheit der Bevölkerung in Deutschland sieht laut einer repräsentativen Umfrage im Auftrag des Digitalverbands Bitkom²⁰ ein großes Potenzial in KI für die Medizin:

- **85 %** halten KI für eine **riesige Chance**.
- **69 %** befürworten eine **besondere Förderung** des KI-Einsatzes in der Medizin.
- **51 %** können sich vorstellen, eine **KI um eine Zweitmeinung** zu bitten.
- **71 %** finden, Ärzt:innen sollten „**wann immer möglich**“ Unterstützung von einer KI erhalten.
- Knapp die Hälfte (47 %) ist der Ansicht, dass eine KI in bestimmten Fällen sogar **bessere Diagnosen** stellen könnte als ein Mensch.

20 Paulsen N. *Eine Zweitmeinung von Dr. KI? Für 57 Prozent eine Option*. Bitkom Pressemitteilung. (August 2024) www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Zweitmeinung-Dr-KI-Option

Diese Zahlen verdeutlichen, dass ein breiter gesellschaftlicher Wille besteht, das Potenzial von KI im Gesundheitswesen weiter auszuschöpfen.

Fazit

Die konsequente Integration von KI in die gemeinsame Entscheidungsfindung birgt enormes Potenzial, Patient:innen mehr Autonomie und Orientierung zu geben und Ärzt:innen gezielt zu entlasten. Es gibt auch Effizienzpotenziale: Indem Patient:innen ihre Daten vorab selbst erfassen, bleibt im persönlichen Kontakt mehr Zeit für einfühlsame Gespräche und vertiefte Beratung – und auch in der Nachbetreuung bietet KI enorme Chancen, Patient:Innen Sicherheit zu geben, gerade im Zeitalter von Social Media, wo sie vielen widersprüchlichen Informationen ausgeliefert sind. Wie Studien und Umfragen zeigen, sind viele Menschen in Deutschland bereits offen dafür, KI im medizinischen Kontext zu nutzen. Robust entwickelte, KI-gestützte Empfehlungen basieren auf einer Vielzahl aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse und können somit besonders fundiert sein.

Zusammenfassend bedeutet dies, dass der Einsatz von intuitiv gestalteter KI einen Großteil der bekannten Hürden im SDM lösen und weitflächig eingesetzt werden kann, ohne aufwendige Schulungen oder teure Schulungsunterlagen.

Wichtig ist dabei, einen verantwortungsvollen und transparenten Umgang mit den neuen Technologien zu pflegen und weiterhin wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse über deren Nutzen zu gewinnen und zu kommunizieren.



Nächste Schritte:

- **Vertiefte Forschung:** Insbesondere im Bereich der Wirksamkeit von KI-gestütztem SDM, der Involvierung von Patient:innen und Ärzt:innen sowie der Erklärbarkeit²¹ sind weitere Studien nötig.
- **Pilotprojekte:** Praktische Erprobungen in Kliniken und Praxen helfen dabei, konkrete Anwendungsfälle zu testen und weiterzuentwickeln.
- **Interdisziplinäre Zusammenarbeit:** Mediziner:innen, IT-Fachleute und Patientenorganisationen sollten gemeinsam an Konzepten arbeiten, die KI bedarfsgerecht in die Versorgungsrealität integrieren.

²¹ Rahimi SA et al. *Application of Artificial Intelligence in Shared Decision Making: Scoping Review*. JMIR Med Inform. 2022;10(8):e36199. Published 2022 Aug 9. doi:10.2196/36199

Hinweis: Eine ausführlichere Diskussion darüber, wie sich durch KI auch die Rolle der Ärzt:innen wandeln könnte, finden Sie im darauffolgenden Kapitel dieses White Papers.

Insgesamt steht die Gesundheitsversorgung an der Schwelle zu einer Ära, in der Patient:innen durch KI verstärkt befähigt werden, informierte und selbstbestimmte Entscheidungen zu treffen. Die Technologie allein wird keinen Ersatz für das menschliche Miteinander bieten – doch sie kann einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, Hürden im Informationsfluss abzubauen und die Entscheidungsfindung transparenter und individueller zu gestalten. ●



KAPITEL 5

Barrierefreiheit in der Ära der Künstlichen Intelligenz

Lead-Autor: Dario Madani



Die rasante Entwicklung der KI hat in den vergangenen Jahren zahlreiche technologische Innovationen hervorgebracht – von Sprachassistenten bis hin zu automatisierten Übersetzungstools. Diese Entwicklungen können das tägliche Leben von Millionen Menschen vereinfachen und große Potenziale für eine inklusivere Gesellschaft bieten. Dieser Beitrag konzentriert sich auf Lösungen für Menschen mit Sehbehinderungen, die Nutzung von leichter Sprache für Menschen mit kognitiven Einschränkungen und die Zugänglichkeit digitaler Technologien für ältere Menschen. Zudem blicken wir auf den Gesundheitssektor, wo KI nicht nur Patient:innen unterstützen, sondern auch blinde und sehbehinderte Fachkräfte integrieren kann.



Sehbehinderungen und Blindheit

In den vergangenen Jahren konnten Menschen mit Sehbehinderungen spürbare Erleichterungen im Alltag durch KI-basierte Anwendungen erfahren. Screenreader in Betriebssystemen von Apple oder Android nutzen etwa maschinelles Lernen, um Webseiten, Dokumente und andere Inhalte zu identifizieren und zu beschreiben. Dadurch erhalten blinde Menschen eine besser zugängliche digitale Umgebung.

Ein konkretes Beispiel sind KI-gestützte Bildbeschreibungen: Große Technologieunternehmen wie Google entwickeln Tools, die mit Hilfe von Algorithmen Bildinhalte analysieren und „Alt-Texte“ generieren, also kurze beschreibende Texte für visuelle Elemente. Microsofts „Seeing AI“-App geht sogar einen Schritt weiter, indem sie Objekte, Texte und sogar Gesichtsausdrücke erkennen kann.

Herausforderungen

- Viele Websites verzichten noch auf manuell erstellte Alt-Texte, sodass ein Großteil der Internetinhalte weiterhin nur eingeschränkt zugänglich ist.
- KI-gestützte Systeme erreichen bei komplexen Bildern häufig ihre Grenzen, wenn Kontext oder Feinheiten fehlen.

Um die Barrierefreiheit weiter zu verbessern, wäre eine Verfeinerung der Bilderkennungsalgorithmen sinnvoll – idealerweise ergänzt durch bessere Tools, die Nutzer:innen das Erstellen eigener, aussagekräftiger Bildbeschreibungen ermöglichen.



Leichte Sprache spielt für Menschen mit Lernschwierigkeiten, für ältere Menschen mit nachlassenden kognitiven Fähigkeiten oder für Nicht-Muttersprachler:innen eine entscheidende Rolle. Zahlreiche KI-Übersetzungsprogramme können bereits komplexe Texte in einfachere Sprachvarianten übertragen. Sprachassistenten wiederum können Informationen in leichter Sprache an Nutzer:innen weitergeben.

Herausforderungen

- Die automatisierte Vereinfachung von Texten ist zwar ein großer Fortschritt, muss aber weiter optimiert werden, um kulturelle Kontexte und individuelle Bedürfnisse präzise zu berücksichtigen.

Künftig könnten KI-Systeme den Schwierigkeitsgrad von Texten automatisch auf das jeweilige Sprachniveau ihrer Nutzer:innen anpassen.

Zugänglichkeit für ältere Menschen

Ältere Menschen profitieren besonders von intuitiven Benutzeroberflächen und Sprachsteuerungen. KI kann hier personalisierte Anpassungen vornehmen, zum Beispiel durch automatisches Vergrößern von Schriftgrößen oder Anpassen von Kontrastverhältnissen. Sprachassistenten erlauben zudem eine natürliche Interaktion mit digitalen Geräten, ohne komplexe Eingaben per Tastatur oder Maus.

Herausforderungen

- Sprachassistenten müssen in lauten Umgebungen verlässlich funktionieren und unterschiedliche Akzente erkennen können.
- Unternehmen müssen sicherstellen, dass Nutzer:innen – unabhängig von ihren technischen Vorkenntnissen – eine positive und benutzerfreundliche Bedienerfahrung haben.

Fehlendes Bewusstsein und Interdisziplinarität

Eine der größten Hürden bei der Entwicklung barrierefreier KI-Lösungen ist das mangelnde Bewusstsein für die speziellen Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen. Barrierefreiheit wird häufig als „nice to have“ betrachtet und erst spät im Entwicklungsprozess umgesetzt. Idealerweise sollten Entwickler:innen schon in einer frühen Phase mit Fachexpert:innen, Psycholog:innen und vor allem den betroffenen Nutzer:innen zusammenarbeiten, um praktikable und nachhaltige Systeme zu entwickeln.

Kosten, Zeitaufwand und Wettbewerbsvorteile

Die Umsetzung barrierefreier Technologien kann höhere Entwicklungs- und Testing-Kosten mit sich bringen. Langfristig kann sich dieses Investment jedoch als Wettbewerbsvorteil erweisen, wenn so mehr Menschen erreicht werden und die allgemeine Benutzerfreundlichkeit steigt. Mit Blick auf die nächsten Jahre könnte barrierefreie Gestaltung zu einem entscheidenden Alleinstellungsmerkmal werden.

Regulierung und rechtlicher Rahmen

Immer strengere Richtlinien, etwa in der EU (European Accessibility Act), verpflichten Unternehmen dazu, digitale Produkte barrierefrei zu gestalten. Solche Vorgaben können ein wesentlicher Treiber sein, um Barrierefreiheit nicht nur als Zusatzoption, sondern als unverzichtbaren Entwicklungsstandard anzusehen. Wer die regulatorischen Anforderungen frühzeitig erfüllt, stärkt seine Reputation als inklusiver Anbieter.

Barrierefreiheit bei medizinischen Daten

Für blinde und sehbehinderte Fachkräfte kann KI ein Schlüssel sein, um komplexe medizinische Daten zugänglich zu machen. Maschinelles Lernen analysiert beispielsweise bildgebende Verfahren (MRT, Röntgen) und generiert daraus verständliche Text- oder Sprachausgaben. Auch in der klinischen Forschung oder der Pharma industrie könnte KI klinische Studienergebnisse automatisiert zusammenfassen, sodass Forschende mit Sehbehinderungen leichter auf die wichtigsten Informationen zugreifen können.

Unterstützung für Fachkräfte mit Behinderungen

Dank fortschreitender KI können blinde oder sehbehinderte Mediziner:innen und Gesundheitsfachkräfte zunehmend am Berufsalltag teilhaben – etwa durch sprachgesteuerte Assistenten oder automatisierte Dokumentation. KI-Systeme können wiederkehrende Routineaufgaben übernehmen und ermöglichen Fachkräften, sich auf ihre Kernkompetenzen zu konzentrieren, ohne dass eine visuelle Oberfläche zwingend erforderlich ist.

Gerade in der Gesundheitsbranche kann KI dazu beitragen, Barrieren sowohl für Patient:innen als auch für Fachkräfte abzubauen und eine wirklich inklusive Versorgung zu realisieren.

Zukünftige Entwicklungen: Ein Blick nach vorn

Die kommenden Jahre werden zeigen, dass Barrierefreiheit sich immer stärker als integraler Bestandteil digitaler Produkte etabliert. KI dürfte dabei eine Schlüsselrolle spielen und sowohl automatisierte als auch individuell angepasste Lösungen ermöglichen.

- 1 Weiter verbesserte Bild- und Texterkennung:** Machine-Learning-Modelle könnten Emotionen, Gestik und komplexe Szenerien noch exakter beschreiben, was Sehbehinderten eine umfassendere Wahrnehmung von Bildern und Videos ermöglicht.
- 2 Erweitertes Spektrum an Leichter Sprache:** Künftig können KI-Systeme den Schwierigkeitsgrad von Texten in Echtzeit an die jeweilige Zielgruppe anpassen.
- 3 Barrierefreiheit als Standard:** Strengere gesetzliche Vorgaben und ein höheres Bewusstsein in der Gesellschaft dürften dazu führen, dass barrierefreie Funktionalitäten zur selbstverständlichen Grundausstattung digitaler Angebote werden.

Fazit

Die Fortschritte im Bereich der KI eröffnen enorme Chancen, die Barrierefreiheit in digitalen Anwendungen nachhaltig zu verbessern – für Menschen mit Sehbehinderungen ebenso wie für Menschen mit kognitiven Einschränkungen oder ältere Nutzer:innen. Gerade in der Gesundheitsbranche kann KI dazu beitragen, Barrieren sowohl für Patient:innen als auch für Fachkräfte abzubauen und eine wirklich inklusive Versorgung zu realisieren.

In den nächsten Jahren wird Barrierefreiheit voraussichtlich zum festen Bestandteil der Produktentwicklung, anstatt nur ein nachträgliches Extra zu sein. KI-Systeme werden in der Lage sein, immer mehr Informationen automatisch in zugängliche Formate zu überführen und die digitale Teilhabe für alle Menschen spürbar zu verbessern. Wer diese Entwicklung frühzeitig erkennt und barrierefreie Funktionen konsequent integriert, schafft nicht nur ein Plus an Inklusion, sondern kann sich im Wettbewerb nachhaltig hervorheben. ●

KAPITEL 6

Ethik

Lead-Autor: Prof. Dr. Heiner Fangerau



Das wichtigste ethische Gebot der Medizin ist es, Menschen nicht zu schaden. Dieses Gebot gilt für KI-Systeme genauso wie für andere medizinische Anwendungen und Techniken auch. Aus diesem Grund sind alle KI-Anwendungen vor ihrem Einsatz auf Sicherheit und den Schutz von Patient:innen zu prüfen. Ferner zielt das SDM darauf ab, die Patientenautonomie zu fördern. Genau dieses Ziel darf durch KI eben nicht gleichzeitig untergraben werden. Nicht zuletzt sollen Ärzt:innen Patient:innen ungeachtet ihrer Herkunft, ihres Geschlechts, ihres sozialen Status oder ihrer Religion gleich bzw. gerecht behandeln. Auch dieses Prinzip darf durch KI nicht unterlaufen werden.



Schaden durch fehlenden Datenschutz und/oder fehlerhafte Datenbasen

Die Möglichkeiten, die KI für das SDM bietet, bedingen auch gleichzeitig ethische Fallstricke und Herausforderungen. Das beginnt bei der Entwicklung und Erforschung der KI und endet bei ihrem Einsatz im Zuge des SDM. Klare ethische Richtlinien und Transparenz im Umgang mit Daten sind unerlässlich, um das Vertrauen der Patient:innen zu erhalten.

Da KI auf großen Datenmengen basiert, die von Patient:innen in der Entwicklung, aber auch in der Anwendung erhoben werden, besteht die Gefahr, dass Daten für andere Zwecke als das SDM genutzt werden könnten, z. B. für die Bewerbung von Medizinprodukten, die soziale Kontrolle und externe Steuerung von Gesundheitsverhalten (im Sinne von sanfter Lenkung oder sogar gekoppelt an Strafsysteme) und die persönliche Adaptation von Krankenkassenbeiträgen (die in einer auf Solidarität basierenden Versicherung für alle Personen gleich sein sollten – das ist anders als in der Privatversicherung, die z. B. genau auf der Auswertung von Daten beruhen könnte). Der Schutz sensibler Gesundheitsdaten ist also von höchster Priorität. Techniken wie föderales Lernen, d. h. die Sammlung von Daten aus unterschiedlichen Quellen und von unterschiedlichen Geräten, ermöglichen es, KI-Modelle zu trainieren, ohne dass persönliche Daten zentralisiert werden müssen. Dies gewährleistet den Datenschutz und fördert gleichzeitig die Weiterentwicklung von KI-Systemen.

Gleichzeitig besteht das Risiko, dass KI-Systeme Empfehlungen geben, die sie aufgrund fehlender Daten „halluziniert“ haben. Manche der gängigen LLMs sagen zum Beispiel selten bis nie, dass sie etwas nicht wissen, sondern sind so programmiert, dass sie immer eine Antwort geben. Hier ist es hilfreich und für die Patientensicherheit wichtig, dass KI-Systeme im SDM ihre Datenbasen und Entscheidungsgrundlagen transparent machen können.

Eng verbunden mit dem Schutz der durch die KI erhobenen Daten (aber auch ihrer Empfehlungen) ist im SDM der Schutz der Patientenautonomie. Die KI hat das Potenzial, aufgrund der mit ihr verbundenen Erwartungen an ihre technische Exaktheit, Prognosekraft und Aussagekraft analoge Entscheidungsprozesse zu überlagern. Eventuell kann sie sogar durch die Kommunikation über ein LLM täuschen oder überreden und so den Patientenwillen falsch wiedergeben oder in schädlicher Weise beeinflussen. Ist das Ziel des SDM aber gerade die Förderung der Autonomie, so sollte die Rolle der KI darin bestehen, Entscheidungen zu unterstützen und nicht zu erzwingen. Patient:innen müssen weiterhin die letzte Entscheidungshoheit über ihre Behandlung behalten.

Auch sollte allen Beteiligten ein Einspruchsmoment in dem Sinne eingeräumt werden, dass KI die Kommunikation zwischen Ärzt:in und Patient:in verbessern und nicht ersetzen sollte. Hierzu gehört auch die Möglichkeit, KI-Unterstützung im SDM abzulehnen. Der Einsatz von KI darf nicht dazu führen, dass sich Ärzt:innen oder Patient:innen blind auf die Technik verlassen, sondern sollte als ergänzendes Instrument zur menschlichen Expertise betrachtet werden. Dies ist übrigens auch bei Haftungsfragen von Relevanz. KI-Systeme sollen – wie andere medizinische Technologien auch – Beratung und Behandlung unterstützen, nicht ersetzen. Ärzt:innen sollten – in Analogie zu anderen Techniken – nie die KI, sondern ihre Patient:innen behandeln.



Angesichts der Chancen, die KI bietet, das SDM zu verbessern, sollten umgekehrt auch alle Patient:innen unabhängig von ihrem sozialen oder ökonomischen Status einen gleichberechtigten Zugang zu KI-gestützten Tools im SDM erhalten. Die Gefahr einer „digitalen Kluft“ (Digital Divide), d. h. die Unmöglichkeit der Inanspruchnahme durch fehlenden Zugang, muss vermieden werden. In gleicher Weise gilt es im Blick zu behalten, dass KI-Systeme unbewusste Vorurteile aus den Trainingsdaten übernehmen können oder selbst Ungerechtigkeiten je nach Zielpunkt generieren können. Wenn Systeme zum Beispiel lernen, dass Personen mit höheren Attraktivitätsmaßen mehr Zeit mit ihren Ärzt:innen eingeräumt wird und sie diesen auf Zeit bezogenen Ungerechtigkeitsfaktor in ihre Algorithmen integrieren, so kann dies ungerechte Behandlungsempfehlungen nach sich ziehen und bestehende Ungleichheiten verstärken. Bei vielen KI-Systemen finden die Entscheidungsprozesse im Verborgenen statt. Um Ungerechtigkeiten zu verhindern, müssen Datensätze daher z. B. durch die Initiatior:innen der Datensammlung oder Ärzt:innen vor Eingabe sorgfältig überprüft, ausgewählt und kontinuierlich überwacht sowie Algorithmen implementiert werden, um Verzerrungen zu minimieren.

In gleicher Weise gilt es im Blick zu behalten, dass KI-Systeme unbewusste Vorurteile aus den Trainingsdaten übernehmen können oder selbst Ungerechtigkeiten je nach Zielpunkt generieren können.

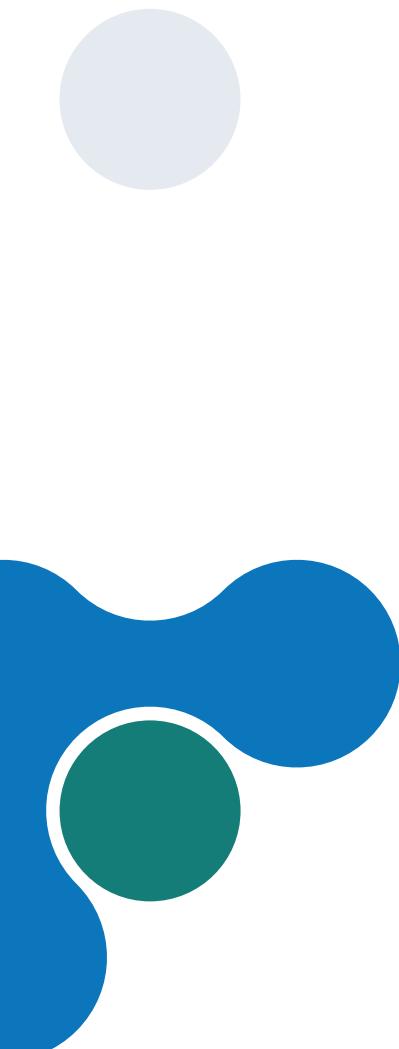
Fazit

Bei allen Chancen, die mit der KI im SDM verbunden werden, dürfen ethische Risiken und die Patientensicherheit nicht vergessen werden. Wichtig ist dabei, im Blick zu behalten, dass hinter der KI Akteurinnen und Akteure mit menschlichen Interessen stehen. Aktuelle sozialethische Debatten sollten sich hier an Freiheit und Autonomie orientieren und nicht an Kontrolle, wirtschaftlicher Gewinnmaximierung oder einem präventiven Gesundheitshandeln um jeden Preis. ●

KAPITEL 7

Rechtliche Aspekte bei der Implemen- tierung von KI- unterstütztem Shared Decision Making (SDM)

Lead-Autor: Peter Schüller



Nach den oben dargestellten Grundsätzen ist SDM ein partnerschaftlicher Prozess, bei dem Patient:innen und Ärzt:innen gemeinsam medizinische Entscheidungen treffen. Für die Darstellung der rechtlichen Aspekte bei der Implementierung von KI-unterstütztem SDM wird unterstellt, dass Patient:innen und Ärzt:innen jeweils getrennt voneinander einen öffentlich verfügbaren **LLM-Chatbot** (etwa ChatGPT, Claude oder Gemini) nutzen.

Die Ausführungen in diesem Kapitel sind nicht übertragbar, wenn Ärzt:innen einen Chatbot für ihre Patient:innen zur Nutzung anbieten. Denn je nach Zielrichtung eines solchen Angebots, das sehr



wahrscheinlich als **Medizinprodukt** gelten würde, wären neben der Einhaltung von Datenschutz, Datensicherheit (DS-GVO) und der Cybersicherheit (NIS-2-Richtlinie) auch die Medical Device Regulation (MDR) sowie die KI-Verordnung [↗] (KI-VO, auch bekannt als „AI Act“) zu beachten.

Nutzung eines LLM durch Patient:innen

Ein Angehöriger berichtet: „Mein Vater ist im Krankenhaus und hat herausgefunden, dass die Ergebnisse von Laboruntersuchungen an das Patientenportal seiner App gesendet werden. Er nimmt die Ergebnisse, gibt sie in ChatGPT ein und stellt eine Selbstdiagnose, bevor die Krankenschwestern mit ihm sprechen. Ein paar Mal war das wirklich wichtig.“

1

Keine medizinische Diagnose durch das LLM

Die wichtigste und hoffentlich bekannte Erkenntnis vorab:

Ein öffentlich zugängliches LLM ist nicht dazu geeignet, eine medizinische Diagnose zu stellen. OpenAI, die Entwickler hinter dem LLM ChatGPT, mahnen sogar in ihren Terms of Use: „Sie dürfen keine Daten über eine Person zu einem Zweck verwenden, der rechtliche oder materielle Auswirkungen auf diese Person haben könnte, wie z. B. Kredit-, Bildungs-, Beschäftigungs-, Wohnungs-, Versicherungs-, Rechts-, medizinische oder andere wichtige Entscheidungen über diese Person.“ (Hervorhebung durch den Autor)

Denn obwohl die Systeme aufgrund ihrer umfangreichen Wissensbasis oft präzise und detaillierte Auskünfte liefern, bleibt ihre Fähigkeit zur Erfassung komplexer medizinischer Sachverhalte begrenzt. Die durch ein LLM generierten Informationen beruhen allein auf Trainingsdaten, die nicht individuell validiert werden, weshalb sie keine Diagnose im Sinne einer ärztlichen Bewertung ersetzen.

Es ist wichtig zu verstehen, dass es sich bei LLM (nur) um den berühmten **stochastischen Papagei** handelt, der schlicht und ergreifend anhand seiner Trainingsdaten das nächste passende Wort im angegebenen Kontext (dem Prompt) berechnet – und manchmal eben auch nach **menschlichen Denkgrundsätzen** rein zufällig bestimmt. Sie erinnern sich vielleicht noch an die Texterkennung „T9“. Ein Segen bei Mobiltelefonen der ersten Generationen, bei denen die Nummerntasten zur Erzeugung eines Buchstabens teils mehrfach hintereinander gedrückt werden mussten (etwa dreimal die Taste mit der Ziffer zwei für den Buchstaben „c“). Die Nutzung eines LLM sollte schon mit diesem Wissen **niemals zur eigenständigen Diagnose** oder gar Therapie herangezogen werden. Patient:innen sollten daher in keinem Fall in einem späteren Behandlungsgespräch Aspekte ausklammern, von denen sie meinen, dass das LLM bereits eine entsprechende Diagnose oder den genehmten Therapievorschlag erstellt hat.

// 081

Kann es gleichwohl förderlich sein, ein LLM zu nutzen? Selbstverständlich! Denn allein die Auseinandersetzung mit dem Sachverhalt und dem Input des LLM kann Patient:innen einen Mehrwert bieten. Es kommt auf den richtigen „Umgang“ an. Um bei dem Beispiel der **Laborwerte** zu bleiben: Wenn Patient:innen das LLM bitten, die festgestellten Werte zu beurteilen, wird sich sehr wahrscheinlich ein Gespräch darüber entwickeln, wie die einzelnen Werte einzuordnen sind. Und wenn das LLM dann gebeten wird, zu den Werten, die von der Norm abweichen, entsprechende Fragen nach einer möglichen Ursache zu stellen, können sich Patient:innen bereits im Vorfeld selbst reflektieren und damit das spätere Behandlungsgespräch umfassend vorbereiten. Auf diese Weise können gegebenenfalls ganz andere Zusammenhänge erschlossen werden, als das in dem typischerweise kurzen Gespräch mit Ärzt:innen der Fall ist. Das LLM ist für Patient:innen also ein **Ideengeber**. Genau als solches sollte es genutzt werden. Die Erlangung einer medizinischen Diagnose sollte keinesfalls im Vordergrund stehen.

2

Besondere Gefahren beim Einsatz von RAG

Der Einsatz von Retrieval Augmented Generation (RAG) zur Informationsgewinnung birgt zusätzliche Risiken. Beim RAG nutzt das LLM nicht nur das im Training erworbene Wissen. Es sucht dabei aktiv nach zusätzlichen Informationen, die es „abruft“ (retrieves). Man nennt diese Form der Interaktion mit dem LLM auch „**Chat with your own data**“. Der Abruf erfolgt in von Nutzer:innen bereitgestellten Dokumenten, also etwa hochgeladenen **Laborberichten**. Diese Informationen (der Laborbericht) werden dann genutzt, um genauer zugeschnittene Antworten zu generieren, weil das LLM vordergründig diese Informationen bearbeitet, wenn es durch den Prompt dazu angewiesen wird. Dabei besteht jedoch die Gefahr, dass durch **ungeaue Vektorisierung** wesentliche Informationen unvollständig erfasst oder fehlerhaft interpretiert werden. Eine solche unzureichende Datenerfassung allein kann dazu führen, dass wichtige Aspekte übersehen werden, was wiederum negative Auswirkungen auf das Ergebnis haben kann. Die Antworten wirken meist verblüffend. Denn Nutzer:innen erkennen sich sofort wieder. Das ist keine Überraschung. Denn das LLM hat gerade mit den bereitgestellten Daten gearbeitet. Das bedeutet gleichwohl nicht, dass die Antwort auch wirklich richtig ist. Im Gegenteil: Das Vermischen von Nutzerdaten und Trainingsdaten kann zu vollkommen sinnentstellten Ergebnissen führen, die zunächst einmal „gut klingen“. Mit der nötigen Vorsicht kann jedoch ein großer Erkenntnisgewinn erreicht werden. Denn letztlich zeigt sich hier die Paradedisziplin eines LLM: Die blitzschnelle Verarbeitung enormer Informationsmengen.



3 KI-Kompetenz

// 083

Artikel 4 der KI-VO verlangt von Unternehmen, die KI-Systeme im Einsatz haben, dass ihr Personal, das in ihrem Auftrag diese KI-Systeme nutzt, über eine sogenannte KI-Kompetenz verfügt. In Artikel 4 KI-VO heißt es dazu etwas sperrig: „Die Anbieter und Betreiber von KI-Systemen ergreifen Maßnahmen, um nach besten Kräften sicherzustellen, dass ihr Personal und andere Personen, die in ihrem Auftrag mit dem Betrieb und der Nutzung von KI-Systemen befasst sind, über ein ausreichendes Maß an KI-Kompetenz verfügen, wobei ihre technischen Kenntnisse, ihre Erfahrung, ihre Ausbildung und Schulung und der Kontext, in dem die KI-Systeme eingesetzt werden sollen, sowie die Personen oder Personengruppen, bei denen die KI-Systeme eingesetzt werden sollen, zu berücksichtigen sind.“

Auch wenn diese Vorschrift für Patient:innen keine Relevanz hat, können die Grundzüge dieser Regelung herangezogen werden, um sicherzustellen, dass Patient:innen beim Einsatz von LLM den größtmöglichen Nutzen ziehen und vor Risiken gewarnt sind. Das bedeutet nicht, dass Patient:innen LLM nur nutzen sollten, wenn sie an einer entsprechenden Schulung teilgenommen haben. Es hilft allerdings ungemein. Es wäre daher zu überlegen, dass **Patientenvertreter:innen** als **KI-Botschafter:innen** auftreten und die nötigen Kenntnisse in die Patientengruppen tragen. Dabei müssen **zwei maßgebliche Aspekte** vermittelt werden, die zu einer grundlegenden KI-Kompetenz gehören.

- A** Der erste Aspekt betrifft die sog. **Halluzination**. LLM sind darauf ausgelegt, auf jede Anfrage eine Antwort zu generieren, selbst wenn nicht genügend oder keine klaren Informationen vorliegen. Dadurch wird ein LLM „gezwungen“, eine plausibel klingende „Antwort“ zu liefern (den Output) statt Unsicherheit oder Unwissenheit zu signalisieren. Dieses Verhalten kann dazu führen, dass das LLM Informationen „halluziniert“ – also Details erfindet, die nicht auf verifizierten Daten basieren. Oder vereinfacht gesagt: LLM geben immer eine „Antwort“,

da sie schlicht das nächste Wort im gegebenen Kontext (dem Prompt) berechnen. Eine Ausnahme besteht nur dann, wenn ein LLM ausdrücklich darauf trainiert ist, einzelne Fragen nicht zu beantworten, um ein Halluzinieren zu unterbinden. Das ist aber nur bei speziell trainierten LLM der Fall. Stand heute (März 2025) halluzinieren öffentlich verfügbare LLM noch recht häufig, wobei die Schwere der Halluzination kontext- und modellabhängig freilich höchst unterschiedlich ist.²²

- B** Der zweite und weitaus schwerwiegender Aspekt ist, dass LLM aufgrund ihrer Funktionsweise einem sogenannten Bias unterliegen. Damit ist gemeint, dass ein LLM in den „Antworten“ ungewollt Vorurteile reproduzieren oder verstärken kann, wenn diese in den Trainingsdaten vorhanden sind.

Das wohl eindrücklichste Beispiel für den Bias eines LLM kann am vermeintlich harmlosen Einsatz der Übersetzungssoftware DeepL illustriert werden. Das deutsche Start-Up ist die mit Abstand beste Übersetzungssoftware. Daran besteht kein Zweifel. Und das liegt an dem dahinterliegenden LLM. Es ist also kein bloßer Duden, der Wort für Wort übersetzt. DeepL erkennt LLM-typisch die semantischen Zusammenhänge des zu übersetzen Textes.

Doch wo Licht ist, ist auch Schatten.

Wenn Sie etwa den Satz

„Die Ärztin wird von einem Team von Krankenpflegern unterstützt.“

auf Türkisch übersetzen und danach wieder zurück auf Deutsch, erhalten Sie die Ausgabe

„Der Arzt wird von einem Team von Krankenschwestern unterstützt.“

²² Masanneck, L et al. *Evaluating base and retrieval augmented LLMs with document or online support for evidence based neurology*. npj Digit. Med. 8, 137 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41746-025-01536-y>

Hintergrund ist, dass die türkische Sprache **kein grammatisches Geschlecht** kennt. Bei der Rückübersetzung (und damit sehr wahrscheinlich auch bei vielen Übersetzungen vom Türkischen ins Deutsche) füllt die Übersetzungssoftware nun aber „gezwungenermaßen“ diese grammatischen Lücke und berechnet anhand der Trainingsdaten das Geschlecht beider Berufsgruppen – mit einem hier vollkommen sinnentstellten und falschen Ergebnis. Ein Hinweis darauf, dass Nutzer:innen das Ergebnis überprüfen sollen, fehlt. Probieren Sie es einmal aus.

// 085

4

Datenschutz und Datensicherheit

Erfolgt die Interaktion mit einem LLM über das Internet, stellen sich unweigerlich Fragen des Datenschutzes, der Datensicherheit und der Cybersicherheit. Nicht zuletzt deswegen haben einige europäische Datenschutzbehörden die datenschutzrechtliche Zulässigkeit von ChatGPT untersucht. Italien hatte die Nutzung von ChatGPT sogar zeitweise verboten. Auch in Deutschland gibt es eine intensive Diskussion über den Umgang mit LLM. Beispielhaft sei hier auf die umfangreiche **Checkliste des Hamburgischen Beauftragten für Datenschutz und Informationsfreiheit** verwiesen,²³ der zur Vorsicht bei der Nutzung von LLM mahnt. Vorsicht ist besser als Nachsicht. Die Liste umfasst unter anderem folgende Punkte, die teils bereits oben in der KI-Kompetenz als unverzichtbares Wissen dargestellt wurden:

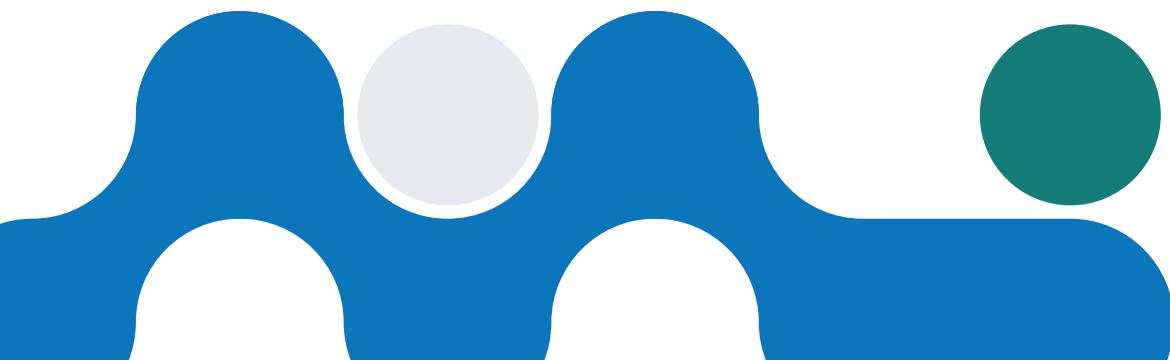
- Sichere Authentifizierung, damit Angreifer:innen den Account nicht missbrauchen können
- Keine Eingabe personenbezogener Daten
- Opt-out des KI-Trainings (z. B. Ausschalten von „Chat history and training“)
- Ergebnisse auf Richtigkeit prüfen
- Keine Übernahme von Empfehlungen, weil nicht klar ist, wie eine Empfehlung zustandekommt

²³ abrufbar unter
https://datenschutz-hamburg.de/fileadmin/user_upload/HmbBfDI/Datenschutz/Informationen/20231113_Checkliste_LLM_Chatbots_DE.pdf

Letztlich kann die Diskussion über die datenschutzrechtliche Zulässigkeit jedenfalls rechtlich dahinstehen, wenn Patient:innen nur ihre eigenen Daten verarbeiten. Und selbst wenn die Verarbeitung der von Patient:innen eingegebenen sensiblen Gesundheitsdaten durch den Anbieter des LLM gegen Datenschutzrecht verstößen sollte, bleibt das Behandlungsverhältnis zwischen Ärzt:innen und Patient:innen davon unberührt.

Patient:innen sollten sich jedoch stets bewusst sein, dass die Übermittlung ihrer Daten an die Server eines LLM ohne besondere vertragliche Verschwiegenheitszusicherung erfolgt. Wer dieses Risiko scheut, sollte jeden **Input anonymisieren**.

Daher ist es entscheidend, die Integration von LLM in die medizinische Praxis sorgfältig zu evaluieren, um sicherzustellen, dass sie den klinischen Anforderungen entspricht und die Patientenversorgung verbessert.



1

Keine medizinische Diagnose durch das LLM

Für Ärzt:innen darf ein LLM schon berufsrechtlich nur als Hilfsmittel dienen. Und zwar als ein Hilfsmittel, dessen **Output nicht** komplett **beherrschbar** ist. Der Output eines öffentlich zugänglichen LLM ist nicht reproduzierbar, geschweige denn vollständig nachvollziehbar. Die ungeprüfte Übernahme einer von einem LLM „erstellten“ Diagnose steht dabei im **krassen Widerspruch** zum stets anzuwendenden **Facharztstandard**. Schon im **Hippokratischen Eid** hieß es insoweit: „Meine Verordnungen werde ich treffen zu Nutz und Frommen der Kranken, nach bestem Vermögen und Urteil (...)“. Etwas moderner heißt es im **Genfer (Ärzte-)Gelöbnis**: „Ich werde meinen Beruf nach bestem Wissen und Gewissen, mit Würde und im Einklang mit guter medizinischer Praxis ausüben.“ Dieses sogenannte soft law wird in Deutschland insbesondere durch die **Berufsordnungen der Länder** geregelt. Dort heißt es etwa für das Land Berlin in § 11 Abs. 1: „Mit Übernahme der Behandlung verpflichten sich Ärztinnen und Ärzte den Patientinnen und Patienten gegenüber zur gewissenhaften Versorgung mit geeigneten Untersuchungs- und Behandlungs-methoden.“ (Hervorhebungen jeweils durch den Autor)

Im Zentrum steht die **reflektierte und empathische menschliche Leistung**. Diese Pflicht ist Ärzt:innen mehr als bewusst. **Verstöße** dagegen können zum **Widerruf der ärztlichen Tätigkeitserlaubnis** (Approbation) führen.

2

Besondere Gefahren beim Einsatz von RAG

Nutzen Ärzt:innen RAG, so ist es von zentraler Bedeutung, die Auswertung des LLM mit äußerster Sorgfalt zu prüfen und in den individuellen klinischen Kontext einzuordnen. Denn meist sind die **Fehler nicht auf den ersten Blick erkennbar**. Der Output ist trügerisch. Studien zum Einsatz von LLM in der Radio-onkologie zeigen teilweise hohe Fehlerraten.²⁴ Allerdings zeigen andere Studien zum Teil das genaue Gegenteil. In seinem Artikel

²⁴ <https://healthcare-in-europe.com/de/news/chatbots-radioonkologie-studie-llm.html>

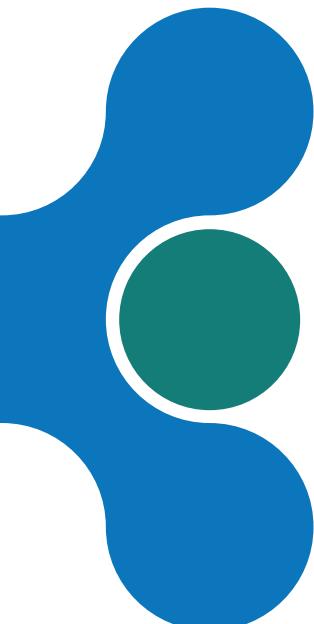
25 Topol E and Rajpurkar P. *When Doctors With A.I. Are Outperformed by A.I. Alone. Interpreting Some Surprising Results* (Februar 2025) Ground Truths. <https://erictopol.stack.com/p/when-doctors-with-ai-are-outperformed>

„When Doctors With A.I. Are Outperformed by A.I. Alone“²⁵ thematisiert Eric Topol aktuelle Studien, die zeigen, dass LLM in bestimmten medizinischen Aufgaben bessere Ergebnisse erzielen als Ärzt:innen, die von KI unterstützt werden. Ein Beispiel ist eine in JAMA veröffentlichte Studie, in der ChatGPT eine diagnostische Genauigkeit von 90 % erreichte, während Ärzt:innen mit Unterstützung durch ein LLM 76 % und ohne Unterstützung durch ein LLM 74 % erzielten. Topol führt dieses Ergebnis auf Faktoren wie Vorbehalte von Ärzt:innen gegenüber Automatisierung, mangelnde Vertrautheit mit LLM und die kontrollierte Umgebung der Studien zurück, die nicht die Komplexität des klinischen Alltags wider- spiegeln. Er betont, dass diese vorläufigen Ergebnisse in realen klinischen Situationen möglicherweise nicht standhalten. Daher ist es entscheidend, die Integration von LLM in die medizinische Praxis sorgfältig zu evaluieren, um sicherzustellen, dass sie den klinischen Anforderungen entspricht und die Patienten- versorgung verbessert.

3

Überprüfungspflicht und Beherrschbarkeit (Human in the Loop)

Die Implementierung von KI-unterstütztem SDM setzt voraus, dass die **Entscheidungsverantwortung** bei den behandelnden Ärzt:innen verbleibt. Das Prinzip des „Human in the Loop“ unterstreicht, dass ein LLM lediglich als unterstützendes Werkzeug dient und nicht die Entscheidungsfindung übernimmt. Ärzt:innen sind verpflichtet, alle vom LLM generierten Informationen eingehend zu überprüfen und diese als ergänzende Hinweise zu verstehen. Die abschließende Beurteilung muss stets unter Berücksichtigung aller medizinisch relevanten Faktoren und dem **Facharztstandard** erfolgen, um Risiken, die durch einen fehlerhaften Output des LLM entstehen können, zu erkennen und auszuschließen.



4 Datenschutz und Datensicherheit

Anders als bei der Nutzung eines LLM durch Patient:innen müssen Ärzt:innen vor der Übermittlung personenbezogener Daten an ein öffentlich zugängliches LLM sicherstellen, dass hierfür eine rechtliche Grundlage in Form einer ausdrücklichen Einwilligung der Patient:innen (Datenschutz) vorliegt. Zudem ist erforderlich, dass alle technischen und organisatorischen Maßnahmen getroffen werden, um den Schutz der Daten zu gewährleisten (Datensicherheit). Es obliegt der Verantwortung der behandelnden Ärzt:innen sicherzustellen, dass sämtliche Datenübermittlungen den strengen Vorgaben der DS-GVO entsprechen und potenzielle Risiken durch ungesicherte Datenübertragungen vermieden werden.

Wegen der bis heute unklaren Verarbeitung der in ein LLM eingegebenen Daten bestehen große Zweifel daran, dass Ärzt:innen Behandlungsdaten von Patient:innen selbst bei einer vermeintlich vorliegenden Einwilligung DS-GVO-konform verarbeiten. Mangels ausreichender Informiertheit der Patient:innen dürfte nämlich deren **Einwilligung** in die Verarbeitung ihrer Behandlungsdaten regelmäßig **unwirksam** sein. Die Nutzung eines öffentlich zugänglichen, überdies amerikanischen, LLM mit Behandlungsdaten von Patient:innen ist für Ärzt:innen daher aktuell nicht möglich.

Anders als bei Patient:innen drohen Ärzt:innen bei **Verstößen gegen die DS-GVO** rechtliche Konsequenzen. Ärzt:innen sind daher gehalten, ein LLM **nur mit anonymisierten Angaben** zu nutzen. Vom Upload identifizierbarer Behandlungsdaten ist dringend abzuraten.

5 Haftung

Im Falle von Fehlern, die sich aus der Nutzung eines LLM ergeben, verbleibt eine etwaige Haftung grundsätzlich bei den behandelnden Ärzt:innen. Sie sind als **Letztentscheider** verantwortlich und müssen den jeweiligen Facharztstandard beachten. Ob eine konsentierte (also durch Einwilligung der Patient:innen) Standardunterschreitung bei der Nutzung eines LLM überhaupt möglich ist, darf vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Funktionsweise bezweifelt werden.

Der Behandlungstermin

1

Aufklärung des:der Ärzt:in über Risiken der Nutzung eines LLM

Es obliegt den behandelnden Ärzt:innen, die Patient:innen umfassend über Vor- und Nachteile eines KI-basierten SDM zu informieren. Diese Aufklärung muss nicht nur die Funktionsweise und technischen Grenzen des verwendeten LLM umfassen, sondern auch die damit verbundenen Risiken, wie etwa die Möglichkeit fehlerhafter oder unvollständiger Informationen, die potenziell negative Auswirkungen auf die medizinische Entscheidung haben können. Rechtlich kann eine **Parallele zur Fernbehandlung** gezogen werden, bei der ebenfalls eine detaillierte Risikoaufklärung im Einzelfall erforderlich ist, um sicherzustellen, dass Patient:innen die **Limitationen der Behandlungsart** verstehen und angemessen in den Entscheidungsprozess einbezogen werden.

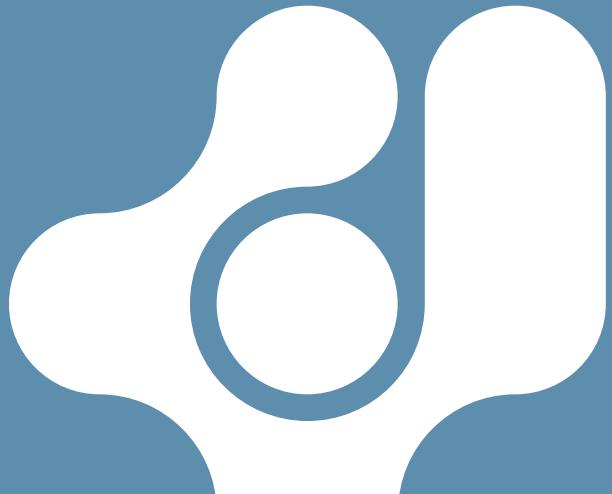
2

Dokumentationspflicht des:der Ärzt:in: Erstellung eines gemeinsamen Protokolls

Die Dokumentation des Entscheidungsprozesses stellt einen wesentlichen Baustein zur Sicherung der Behandlungsqualität sowie zur Minimierung von Haftungsrisiken dar. Es ist unerlässlich, dass alle relevanten Informationen, die im Rahmen des KI-unterstützten SDM erarbeitet wurden, in einem **gemeinsamen Protokoll** festgehalten werden. Dieses Protokoll sollte die ohnehin bestehende **Dokumentationspflicht der Ärzt:innen** ergänzen. Das Protokoll dient dazu, die individuellen Patientenwünsche sowie den gesamten Prozess transparent und nachvollziehbar zu dokumentieren. Im Falle von Streitigkeiten kann eine lückenlose Aufzeichnung des Entscheidungsprozesses als wichtiges Beweismittel herangezogen werden, um nachzuvollziehen, ob Patient:innen im Einzelfall **ausreichend aufgeklärt** wurden und **wirksam** in die Behandlung **eingewilligt** haben.

Fazit

KI-unterstütztes SDM ist nicht nur juristisch eine Herausforderung, sondern in erster Linie ein technologisches und ethisches Problem. Ohne ausreichende KI-Kompetenz werden Patient:innen und Ärzt:innen ein LLM nicht zum gemeinsamen Vorteil einsetzen können. Die Entwicklung steht noch am Anfang und ist für derart komplexe Aufgaben wie die medizinische Diagnose und Therapie eines Menschen noch verzerrt. **Spezialisierte LLM** werden in naher Zukunft für viele Krankheitsbilder sehr viel genauere individuelle Diagnosen stellen können als Ärzt:innen. Eines jedoch wird ein LLM nur schwerlich erreichen: Den Einsatz der **fünf menschlichen Sinne** (Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und Tasten) bei der Behandlung und damit den Teil der ärztlichen Behandlung, den nur ein Mensch erbringen kann. Die **Zukunft** ist daher mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht Mensch oder Maschine, sondern **Mensch und Maschine**. ●



KAPITEL 8

Die Transformation der ärztlichen Rolle mit KI

Lead-Autorin: Dr. Alexandra Widmer



Die Digitalisierung verändert
die ärztliche Kompetenz –
ein natürlicher Prozess?



Die Digitalisierung verändert das Gesundheitswesen tiefgreifend und in rasantem Tempo. KI hält zunehmend Einzug in diagnostische Prozesse, Behandlungsentscheidungen und die Kommunikation mit Patient:innen. Diese Entwicklung wird von vielen Fachleuten als eine große Chance angesehen, die Qualität der medizinischen Versorgung zu steigern und die ärztliche Arbeitslast zu verringern. Gleichzeitig erfordert sie ein konsequentes Umdenken in der ärztlichen Praxis, denn mit der Einführung von





KI-gestützten Entscheidungssystemen verändert sich nicht nur die Art, wie wir Medizin praktizieren, sondern auch, welche Rolle wir als Ärzt:innen darin einnehmen.²⁶

Traditionell basierte die ärztliche Autorität auf Wissen, Erfahrung und klinischem Urteilsvermögen. Wir trafen Entscheidungen auf Grundlage unserer eigenen Expertise, unserer Ausbildung und unserer Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge in Diagnostik und Therapie zu erfassen. Patient:innen waren darauf angewiesen, unseren Einschätzungen zu vertrauen oder falls Unsicherheiten bestanden, eine Zweitmeinung einzuhören. Mit dem Aufkommen von KI hat sich diese Dynamik verändert.²⁷

Wir befinden uns nicht mehr nur im direkten Austausch mit unseren Patient:innen, sondern zunehmend auch mit maschinellen Empfehlungen, die Diagnosen vorschlagen, Therapieoptionen bewerten und sogar prognostische Einschätzungen treffen können. Dadurch entstehen neue Herausforderungen in der Kommunikation. Einerseits könnte KI dazu beitragen, fundiertere, objektivere und evidenzbasiertere Entscheidungen zu treffen, die individuell auf Patient:innen zugeschnitten sind. Andererseits stellt sich die Frage, wie sich das Vertrauen in die ärztliche Expertise verändert, wenn Patient:innen sich zunehmend auf KI-gestützte Empfehlungen verlassen? Oder wird diese vielleicht sogar als gleichwertig oder verlässlicher als die Einschätzung der behandelnden Ärzt:innen betrachtet?²⁸

Wir befinden uns nicht mehr nur im direkten Austausch mit unseren Patient:innen, sondern zunehmend auch mit maschinellen Empfehlungen, die Diagnosen vorschlagen, Therapieoptionen bewerten und sogar prognostische Einschätzungen treffen können.

Bereits in den letzten Jahrzehnten hat sich die Art, wie Patient:innen sich informieren, grundlegend verändert. Früher kamen Patient:innen in die Praxis oder Klinik, um eine ärztliche Einschätzung zu erhalten, ohne selbst viele Informationen über ihre Erkrankung zu haben. Mit dem Aufkommen von Google und Online-Gesundheitsplattformen änderte sich dies grundlegend. Patient:innen begannen, sich selbst zu informieren, Symptome zu recherchieren und auf eigene Faust nach Diagnose- oder Therapiemöglichkeiten zu suchen.²⁹

Viele Ärzt:innen standen dieser Entwicklung zunächst skeptisch gegenüber, weil Google-Suchen oft zu unsicheren, ungefilterten oder sogar falschen Informationen führten. Dennoch wurde das Googeln mit der Zeit ein akzeptierter Bestandteil der Patientenvorbereitung. Ärzt:innen mussten lernen, mit vorinformierten Patient:innen umzugehen, ihre Fragen aufzugreifen und Fehlinformationen zu korrigieren.

Heute stehen wir vor einem neuen Wandel. Googeln war gestern und KI ist die Zukunft. Patient:innen verlassen sich zunehmend auf KI, um medizinische Informationen zu erhalten. Statt Suchergebnisse aus einer Vielzahl an Quellen durchzusehen, bekommen sie direkte Antworten, die oft so formuliert sind, dass sie den Eindruck vermitteln, als seien sie evidenzbasiert und personalisiert.

Dieser Wandel bedeutet, dass Patient:innen nicht mehr mit einzelnen Informationsbausteinen zu uns kommen, sondern mit bereits erstellten Zusammenfassungen und Therapieempfehlungen. KI-gestützte Gesundheitsassistenten analysieren Symptome, bewerten Krankheitsrisiken und geben Prognosen ab, die auf großen Datenmengen basieren.³⁰

Dies verändert die ärztliche Gesprächsführung, da wir nicht mehr nur medizinische Sachverhalte erklären, sondern auch die Qualität und Zuverlässigkeit von KI-generierten Empfehlungen bewerten müssen.

²⁹ Kingsford PA and Ambrose JA. *Artificial Intelligence and the Doctor-Patient Relationship*. Am J Med. 2024;137(5): 381-382. doi:10.1016/j.amjmed.2024.01.005

³⁰ Čartolovní A et al. *Ethical, legal, and social considerations of AI-based medical decision-support tools: A scoping review*. Int J Med Inform. 2022;161:104738. doi:10.1016/j.ijmedinf.2022.104738

Mit jeder technologischen Entwicklung verändert sich auch die ärztliche Kompetenz. Vor hundert Jahren war es für Ärzt:innen selbstverständlich, bestimmte diagnostische Untersuchungen selbst durchzuführen, die heute von Maschinen übernommen werden. Noch können wir ein EKG oder EEG lesen, doch schon jetzt verlassen sich viele Kolleg:innen auf automatisierte Befunde, ohne die Rohdaten eigenständig auszuwerten.³¹

31 Sauerbrei A et al. *The impact of artificial intelligence on the person-centred, doctor-patient relationship: some problems and solutions.* BMC Med Inform Decis Mak 23, 73 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02162-y>

Ähnlich könnte es in Zukunft mit der klinischen Entscheidungsfindung sein. Je mehr Ärzt:innen sich auf KI-gestützte Unterstützungssysteme verlassen, desto weniger werden sie eigene diagnostische und therapeutische Fähigkeiten anwenden. Die Abhängigkeit von maschinellen Empfehlungen könnte dazu führen, dass wir bestimmte Kompetenzen verlieren, weil wir sie nicht mehr regelmäßig trainieren.

Vielleicht ist dies ein natürlicher Veränderungsprozess. In der Geschichte der Medizin gab es immer wieder Phasen, in denen neue Technologien ärztliche Fähigkeiten ersetzt haben. Die Frage ist, wie wir diesen Wandel bewusst gestalten, damit Ärzt:innen weiterhin die zentrale Instanz in der medizinischen Entscheidungsfindung bleiben und nicht zu reinen Moderator:innen von KI-Empfehlungen werden.³²

32 Lorenzini G et al. *Artificial intelligence and the doctor-patient relationship expanding the paradigm of shared decision making.* Bioethics. 2023;37(5):424-429. doi:10.1111/bioe.13158

Noch befinden wir uns in einer Übergangsphase. Viele dieser Entwicklungen sind theoretischer Natur, und die praktische Anwendung in der täglichen klinischen Versorgung ist noch begrenzt. Erste wissenschaftliche Studien deuten darauf hin, dass KI die Diagnostik und Therapieplanung tatsächlich verbessern kann, indem sie systematische Fehler reduziert und eine objektivere Entscheidungsbasis bietet. Gleichzeitig gibt es Bedenken, dass Ärzt:innen durch den zunehmenden Einsatz von KI seltener eigene klinische Urteile fällen und sich stattdessen stärker auf algorithmische Vorschläge verlassen.³³

33 Čartolovní A et al. *Ethical, legal, and social considerations of AI-based medical decision-support tools: A scoping review.* Int J Med Inform. 2022;161:104738. doi:10.1016/j.ijmedinf.2022.104738

Die Integration von KI in die Medizin eröffnet neue Möglichkeiten für eine datenbasierte Entscheidungsfindung. Die zentrale Herausforderung besteht nicht darin, KI als Konkurrenz zur ärztlichen Expertise zu betrachten, sondern sie als ein Werkzeug zu nutzen, das die gemeinsame Entscheidungsfindung zwischen Ärzt:innen und Patient:innen unterstützt.

Die Frage ist nicht, ob KI die ärztliche Urteilskraft ersetzt, sondern wie wir mit diesen neuen Informationsquellen umgehen. KI kann dazu beitragen, uns von administrativen und diagnostischen Routine-tätigkeiten zu entlasten und mehr Raum für individuelle Beratungs-gespräche zu schaffen. Gleichzeitig bringt sie neue Anforderungen mit sich. Ärzt:innen dürfen lernen, KI-generierte Empfehlungen kritisch zu bewerten, sie mit ihren Patient:innen zu reflektieren und gemeinsam tragfähige Entscheidungen zu treffen.

Wie sich Entscheidungsprozesse verändern

Die Arzt-Patienten-Beziehung hat sich über die Jahrhunderte weiter-entwickelt. Während früher ärztliche Empfehlungen oft unhinter-fragt übernommen wurden, ist es heute selbstverständlich, dass Patient:innen aktiv in Entscheidungen eingebunden werden. Mit der Einführung von KI entsteht eine neue Ebene der Entscheidungs-findung. Ärzt:innen und Patient:innen haben nun zusätzlich Zugang zu datenbasierten Empfehlungen. Allerdings aus unterschiedlichen Quellen. Die entscheidende Frage ist nicht, wer in Zukunft die Ver-antwortung für Therapieentscheidungen trägt, sondern wie die unterschiedlichen Perspektiven, der Ärzt:innen, Patient:innen und KI-Systeme sinnvoll miteinander verknüpft werden können.

Von der klassischen Dyade zur erweiterten Entscheidungsstruktur

Lange Zeit war die medizinische Entscheidungsfindung eine Dyade. Ärzt:innen stellten Diagnosen, gaben Therapieempfehlungen und Patient:innen trafen ihre Wahl auf Basis dieser Beratung. Mit Shared Decision Making hat sich dieses Modell weiterentwickelt. Heute ist es selbstverständlich, dass medizinische Entscheidungen nicht nur evidenzbasiert, sondern auch patientenzentriert getroffen werden.

Mit der Integration von KI in die Entscheidungsfindung stellt sich die Frage, ob diese Zweierbeziehung weiterhin bestehen bleibt oder ob sich der Prozess zu einer multiplen Entscheidungsstruktur weiterentwickelt.³⁴

Die Triade

Ein mögliches Szenario wäre, dass Ärzt:innen und Patient:innen die-selbe KI-Plattform nutzen. Wenn beide auf die gleichen Datenquellen zugreifen, könnten viele Konflikte in der Entscheidungsfindung reduziert werden. In diesem Modell würde die KI nicht nur klinische Evidenz ein-beziehen, sondern auch patientenspezifische Präferenzen.

In der Praxis ist dieses Modell bislang kaum realisierbar. Patient:innen nutzen häufig digitale Gesundheits-Apps, personalisierte Diagnosetools oder Zweitmeinungssysteme, die auf anderen Datenquellen basieren als die klinischen Entscheidungssysteme von Ärzt:innen. Während ärztliche KI-Systeme auf medizinischen Leitlinien, großen Studienkohorten und evidenzbasierten Datenbanken beruhen, basieren viele Patient:innen-KI-Systeme stärker auf persönlichen Erfahrungswerten, Lifestyle-Daten und Gesundheitsverläufen aus Online-Plattformen.

In der Multiple-Sklerose-Forschung und -Behandlung wird zum Beispiel an digitalen Zwillingen gearbeitet, die genau eine solche Triade aus Patienten-faktoren, Biomarkern (wie MRT, sNFL etc.) und klinischen Daten ermöglichen. Ziel ist es, die gesamte Patient Journey besser zu verstehen und gezielte Behandlungsanpassungen datenbasiert vorzunehmen.³⁵

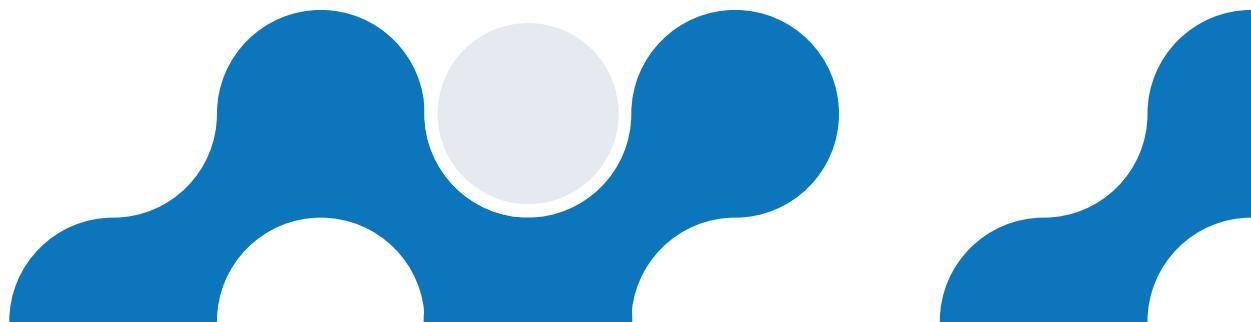
³⁴ Sauerbrei A et al. *The impact of artificial intelligence on the person-centred, doctor-patient relationship: some problems and solutions.* BMC Med Inform Decis Mak 23, 73 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02162-y>

³⁵ Kingsford PA and Ambrose JA. *Artificial Intelligence and the Doctor-Patient Relationship.* Am J Med. 2024;137(5):381-382. doi:10.1016/j.amjmed.2024.01.005

Was sich in der klinischen Praxis tatsächlich abzeichnet, ist eine Viererkombination. Sowohl Ärzt:innen und Patient:innen nutzen jeweils eigene KI-Systeme. Damit verändert sich die medizinische Entscheidungsfindung grundlegend. In dieser Struktur gibt es vier zentrale Akteur:innen

- 1** **Patient:in** nutzt eine KI-App, die basierend auf individuellen Gesundheitsdaten personalisierte Therapieempfehlungen erstellt.
- 2** **Ärzt:in** greift auf eine klinische Entscheidungs-KI zurück, die auf medizinischen Leitlinien, evidenzbasierten Daten und großen Studienkohorten basiert.
- 3** **Patient:innen-KI** berücksichtigt persönliche Faktoren, genetische Analysen, Lifestyle-Daten und Erfahrungswerte anderer Patient:innen.
- 4** **Ärzt:innen-KI** basiert auf wissenschaftlicher Evidenz, populationsbasierten Daten und regulatorischen Vorgaben.

Die Herausforderung liegt nicht darin, eine dieser Perspektiven als die richtige zu definieren, sondern darin, die unterschiedlichen Informationsquellen in den gemeinsamen Entscheidungsprozess einzubinden. Patient:innen haben durch ihre KI-gestützten Systeme oft ein klareres Bild von ihren persönlichen Präferenzen, während Ärzt:innen die medizinisch-wissenschaftliche Evidenz einbringen. Die Aufgabe wird es sein, diese unterschiedlichen Perspektiven zu verbinden und Patient:innen zu befähigen, eine informierte Entscheidung zu treffen.



Shared Decision Making als Brücke zwischen KI und ärztlicher Expertise

Die Einführung von KI in die Medizin bedeutet nicht, dass unsere ärztliche Kompetenz infrage gestellt wird. Vielmehr verändert sich unsere Rolle hin zu einer moderierenden und beratenden Instanz in einem datengetriebenen Entscheidungsumfeld. Wir müssen lernen, KI-generierte Empfehlungen nicht nur zu interpretieren, sondern sie in ein gemeinsames Gespräch mit unseren Patient:innen einzubringen.

Die Zukunft der medizinischen Entscheidungsfindung liegt nicht in der Frage, ob KI Entscheidungen trifft, sondern darin, wie wir Ärzt:innen, Patient:innen und KI gemeinsam zu besseren Entscheidungen kommen.

Fallbeispiel – Patientin mit Depression

Eine 42-jährige Patientin mit einer rezidivierenden Depression sucht ärztlichen Rat, ob sie mit einer medikamentösen Therapie beginnen oder zunächst eine psychotherapeutische Behandlung ausprobieren soll. Ihre Patient:innen-KI schlägt eine alleinige Psychotherapie vor. Sie zieht dafür Erfahrungsberichte anderer Patient:innen mit ähnlichem Hintergrund heran und sieht eine hohe Erfolgswahrscheinlichkeit.

Die KI der Ärztin empfiehlt basierend auf den aktuellen Leitlinien eine Kombination aus Psychotherapie und medikamentöser Behandlung. Daten zeigen, dass Patient:innen mit wiederkehrenden Episoden langfristig bessere Behandlungsergebnisse mit dieser Strategie erzielen.

Die Patientin neigt dazu, ihrer KI zu folgen, weil sie sich durch die individuelle Analyse besser verstanden fühlt. Die Psychiaterin sieht jedoch in der evidenzbasierten Empfehlung ihrer KI eine fundierte Grundlage für die Kombinationstherapie.

Wie lässt sich diese Entscheidung nun gemeinsam gestalten?

// 101

In der gemeinsamen Entscheidungsfindung geht es nicht darum, welche Empfehlung richtiger ist, sondern darum, dass die Patientin eine informierte Entscheidung trifft.

Die Ärztin bespricht mit der Patientin beide Empfehlungen und erklärt, auf welcher Grundlage die Leitlinien die Kombinationstherapie favorisieren. Gleichzeitig geht sie auf die Präferenzen der Patientin ein und fragt:

- Welche Sorgen haben Sie bezüglich einer medikamentösen Therapie?
- Was erhoffen Sie sich von der alleinigen Psychotherapie?
- Wie wichtig ist es Ihnen, eine möglichst rasche Besserung zu erleben?

Durch diese Fragen wird die Perspektive der Patientin aktiv in den Entscheidungsprozess einbezogen. Die Ärztin bewertet oder korrigiert die Patient:innen-KI nicht, sondern nutzt die KI-Informationen als Diskussionsgrundlage für eine gemeinsame Entscheidung.

Transformation der ärztlichen Rolle in der KI-gestützten Entscheidungsfindung

Die Einführung von KI in die medizinische Entscheidungsfindung verändert nicht nur die Art, wie Diagnosen gestellt und Therapien empfohlen werden, sondern auch die Kommunikation zwischen Ärzt:innen und Patient:innen. Ein zentrales Element der gemeinsamen Entscheidungsfindung ist es, dass Patient:innen mit klaren Therapiepräferenzen in die Sprechstunde kommen. Ärzt:innen müssen lernen, KI-gestützte Empfehlungen kritisch einzuordnen und gleichzeitig die Perspektive der Patient:innen ernst zu nehmen.

KI wird die ärztliche Beratung nicht ersetzen, sondern eine zusätzliche Informationsquelle sein, die Patient:innen in ihre Entscheidungen einfließen lassen.

Ärzt:innen stehen vor der Aufgabe, KI-gestützte Informationen gemeinsam mit den Patient:innen zu bewerten, medizinisches Wissen verständlich einzuordnen und die individuelle Perspektive der Patient:innen in den Entscheidungsprozess zu integrieren.

Damit entwickelt sich die ärztliche Rolle weiter. Sie wird zunehmend moderierend und orientiert sich an einer datengetriebenen, patientenzentrierten Medizin, in der Ärzt:innen wissenschaftliche Erkenntnisse und individuelle Präferenzen zusammenbringen.

Schlussfolgerung

Die entscheidende Frage ist nicht, wer recht hat, sondern wie die Patientin zu einer informierten Entscheidung kommt. Die ärztliche Rolle liegt nicht darin, zwischen KI und Patientenmeinung abzuwägen, sondern beide Perspektiven in ein gemeinsames Gespräch zu integrieren. Die gemeinsame Entscheidungsfindung wird durch KI nicht abgeschafft, sondern gewinnt an Komplexität. Ärzt:innen sind mehr denn je gefragt, als Vermittler:innen zwischen Leitlinien, Technologie und individuellen Patientenbedürfnissen zu agieren.

Fazit

Die Integration von KI in die Medizin verändert die Ärzt:in-Patient:in-Beziehung und die Rolle der Ärzt:innen grundlegend. Während KI zweifellos die Möglichkeit bietet, Diagnosen präziser zu machen und Therapieentscheidungen datenbasiert zu optimieren, bringt sie auch eine neue Komplexität mit sich. Ärzt:innen müssen in Zukunft nicht nur ihr eigenes Wissen anwenden, sondern auch lernen, KI-Empfehlungen kritisch zu bewerten, sie gemeinsam mit Patient:innen zu reflektieren und in den medizinischen Entscheidungsprozess einzubeziehen. Gleichzeitig besteht die Aufgabe darin, Patient:innen dabei zu unterstützen, KI-gestützte Empfehlungen richtig einzuordnen und eine informierte Entscheidung auf Augenhöhe zu treffen.

Viele der hier dargestellten Entwicklungen sind Annahmen und Hypothesen, doch eines ist bereits jetzt absehbar: Die ärztliche Ausbildung und die ärztliche Praxis werden sich verändern. Im Medizinstudium, in der Facharztweiterbildung und in der täglichen Versorgung wird die Fähigkeit zur kritischen Reflexion digitaler Entscheidungssysteme zunehmend wichtiger werden. Technologische Kompetenz allein wird jedoch nicht ausreichen. Kommunikation, Empathie und die Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge für Patient:innen verständlich aufzubereiten, werden essenzieller denn je.

// 103

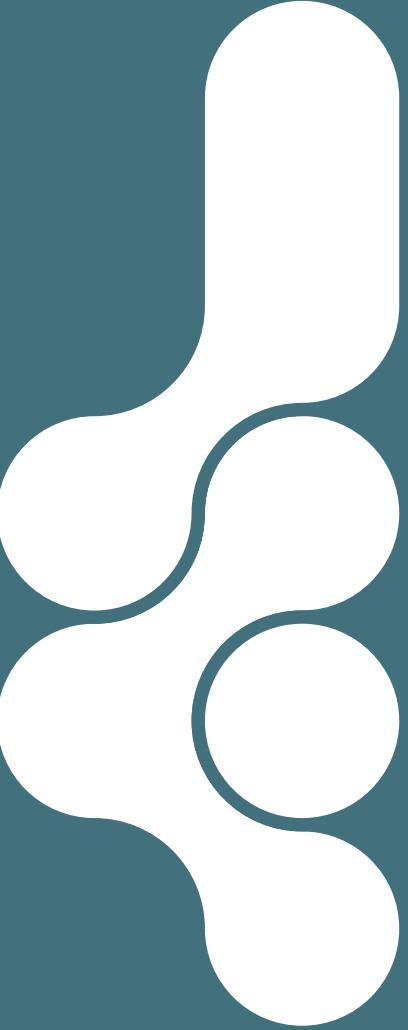
Die Kunst der ärztlichen Gesprächsführung wird bis heute fälschlicherweise als selbstverständlich vorausgesetzt, wurde aber weder im Studium noch in der ärztlichen Ausbildung systematisch trainiert. Auch Anreize, das Erlernen dieser Kunst durch angemessene ärztliche Vergütung zu motivieren, werden unverständlichlicherweise nicht genutzt. Und das, obwohl die Effekte einer gelungenen Arzt-Patienten-Kommunikation bekannt sind. Wenn KI mehr diagnostische und therapeutische Aufgaben übernimmt, wird das Arzt-Patienten-Gespräch der zentrale Ort, an dem Unsicherheiten geklärt, Präferenzen besprochen und Entscheidungen gemeinsam getroffen werden. Es wird darum gehen, mit Patient:innen im Gespräch KI-gestützte Empfehlungen gemeinsam zu bewerten, Unsicherheiten zu reflektieren und eine fundierte Entscheidung zu treffen.

Dafür braucht es strukturelle Veränderungen in der medizinischen Ausbildung, in der ärztlichen Honorierung und in der gesellschaftlichen Wahrnehmung der ärztlichen Rolle, aber eben auch innerhalb der Ärzteschaft.

Die Zukunft der Medizin wird nicht allein durch technologische Innovationen bestimmt, sondern auch durch die Frage, wie Ärzt:innen diesen Wandel aktiv mitgestalten und Shared Decision Making in eine KI-gestützte Praxis integrieren. Wer die Verantwortung in der medizinischen Entscheidungsfindung trägt, wird nicht allein von Algorithmen entschieden, sondern von der Fähigkeit der Ärzt:innen, neue Technologien kritisch zu hinterfragen, sie sinnvoll in die Praxis zu integrieren und gleichzeitig die menschliche Dimension der Medizin zu bewahren. ●

Kapitel 9

Fazit und Ausblick



Die Gesundheitsversorgung befindet sich an einem Wendepunkt: Die rasanten Fortschritte im Bereich der KI und der wachsende Bedarf an einer patientenzentrierten Versorgung eröffnen neue Möglichkeiten für eine effektivere gemeinsame Entscheidungsfindung (SDM).

Dieses White Paper hat gezeigt, dass KI weit mehr ist als nur eine technologische Verfeinerung bestehender Prozesse. Vielmehr hat sie das Potenzial, die Art und Weise, wie Ärzt:innen und Patient:innen gemeinsam Entscheidungen treffen, grundlegend zu verändern. Durch KI-gestützte Informationsvermittlung, personalisierte Beratung und die Berücksichtigung individueller Präferenzen kann SDM für eine breitere Patientengruppe zugänglich gemacht und besser in den klinischen Alltag integriert werden.

Dabei sind jedoch auch Herausforderungen zu beachten: Der Einsatz von KI muss ethischen und rechtlichen Rahmenbedingungen entsprechen, barrierefreie Lösungen gewährleisten und eine vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine ermöglichen. SDM ist längst nicht mehr nur ein theoretisches Konzept – doch es fehlt an einer flächendeckenden Implementierung und breiten Akzeptanz. KI könnte genau hier als Katalysator wirken.

Der Einsatz von KI im SDM steckt noch in den Anfängen. Um das volle Potenzial zu entfalten, ist ein interdisziplinärer Austausch erforderlich. Patient:innen sollten die Möglichkeit erhalten, sich mit KI-gestützten Entscheidungshilfen vertraut zu machen und aktiv in deren Entwicklung einbezogen zu werden. Ärzt:innen und Gesundheitsdienstleister können KI als Unterstützung in der individuellen Beratung nutzen, um fundierte Entscheidungen gemeinsam mit Patient:innen zu treffen.

Auch die Forschung und Entwicklung sind gefragt, um durch Pilotprojekte die Studien-evidenz für den Nutzen und die möglichen Risiken von KI-gestützten SDM-Ansätzen zu liefern. Technologische Innovationen sollten darauf abzielen, sichere, verständliche und personalisierte Lösungen zu entwickeln, die die Entscheidungsfindung erleichtern und den individuellen Bedürfnissen der Patient:innen gerecht werden.

Dieses White Paper ist als Ausgangspunkt für eine offene Diskussion gedacht. Die Digitalisierung und der Einsatz von KI werden das Gesundheitswesen maßgeblich verändern. Um sicherzustellen, dass diese Entwicklungen im Sinne der Patient:innen verlaufen, ist jetzt der richtige Zeitpunkt, aktiv zu werden. Lassen Sie uns gemeinsam die Chancen nutzen und SDM neu denken – innovativ, inklusiv und patientenzentriert. ●

GLOSSAR

Wichtige Begriffe

Zu Shared Decision Making

Patientenrechtegesetz — Seit 2013 in Deutschland in Kraft. Es verpflichtet Ärzt:innen u. a. zu einer umfassenden Aufklärung über Diagnose und Therapie, Dokumentation medizinischer Maßnahmen sowie Gewährung von Einsichtsrechten in die Patientenakte.

Shared Decision Making — Ein partizipativer Ansatz, bei dem medizinische Expertise und die individuellen Werte, Präferenzen und Lebensumstände von Patient:innen zu einer gemeinsamen Entscheidung zusammenfließen.

Stille Fehldiagnose — Eine Fehldiagnose, die nicht auf medizinischen Fakten beruht, sondern auf fehlender Berücksichtigung der individuellen Wünsche, Werte und Präferenzen von Patient:innen. Für eine optimale Therapie ist es unabdingbar, diese Bedürfnisse zu kennen und einzubeziehen.

Zu Künstlicher Intelligenz

Anomalie-Erkennung ————— Anomalie-Erkennung bezieht sich auf Methoden der künstlichen Intelligenz (KI), die ungewöhnliche Muster oder Ausreißer in Daten identifizieren. Im Gesundheitswesen kann dies helfen, abnormale medizinische Bilder oder ungewöhnliche Vitalparameter frühzeitig zu erkennen, um beispielsweise Krankheiten oder Risiken schneller zu diagnostizieren.

Bias ————— Bias (Verzerrung) in der KI bezieht sich auf systematische Fehler oder Vorurteile, die aus unausgewogenen oder nicht repräsentativen Trainingsdaten resultieren. Im Gesundheitswesen kann Bias dazu führen, dass KI-Systeme bei bestimmten Bevölkerungsgruppen weniger genaue Diagnosen stellen oder Behandlungen empfehlen, die ethische und praktische Probleme aufwerfen. Es ist wichtig, Bias zu erkennen und zu minimieren, um faire und effektive KI-Anwendungen zu gewährleisten.

Cloud-API ————— Eine Cloud-API (Application Programming Interface) ermöglicht den Zugriff auf Cloud-Dienste über standardisierte Schnittstellen. Im Gesundheitswesen können Entwickler:innen über Cloud-APIs auf KI-Modelle, Datenbanken oder Rechenressourcen zugreifen,

um Anwendungen zu erstellen, ohne sich um die zugrunde liegende Infrastruktur kümmern zu müssen. Dies erleichtert die Integration von KI-Funktionen in medizinische Software und Dienste.

Dialogbasiert

Dialogbasierte KI-Systeme sind darauf ausgelegt, mit Benutzer:innen in natürlicher Sprache zu interagieren, ähnlich wie in einem Gespräch. Im Gesundheitswesen können solche Systeme als virtuelle Assistenten dienen, die Patient:innen beraten, Fragen beantworten oder medizinisches Personal bei der Entscheidungsfindung unterstützen.

DSGVO

Die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) ist eine europaweite Regelung zum Schutz persönlicher Daten. Sie legt fest, wie Unternehmen, Behörden und andere Organisationen in der EU personenbezogene Daten erheben, speichern und verarbeiten dürfen. Ziel ist es, die Privatsphäre der Menschen zu schützen und ihnen mehr Kontrolle über ihre eigenen Daten zu geben.

Erklärbare KI

Erklärbare KI (eXplainable AI, XAI) bezieht sich auf KI-Systeme, deren Entscheidungen und Prozesse für Menschen nachvollziehbar sind. In der Medizin ist dies besonders wichtig, da Ärzt:innen verstehen müssen, wie eine KI zu einer bestimmten Empfehlung oder Diagnose gelangt ist, um diese in ihre Entscheidungsfindung einbeziehen zu können. XAI fördert das Vertrauen in KI-Systeme und erleichtert die Einhaltung von Regulierungen und ethischen Standards. (CAVE: abzugrenzen von der Firma xAI)

Europäische**KI-Verordnung**

Die geplante Europäische KI-Verordnung (EU AI Act) zielt darauf ab, Künstliche Intelligenz in der EU einheitlich zu regulieren. Sie sieht eine Einstufung von KI-Systemen

nach Risiken (z. B. geringes oder hohes Risiko) vor und legt entsprechende Pflichten für Entwicklung, Einsatz und Überwachung von KI fest. Dadurch sollen Sicherheit, Transparenz und Vertrauenswürdigkeit von KI-Anwendungen gewährleistet werden.

// 109

Generativer vortrainierter Transformer (GPT)

Ein Generativer vortrainierter Transformer (GPT) ist eine Art von KI-Modell, das auf der Transformer-Architektur basiert und zunächst auf großen Textmengen vortrainiert wurde. „Generativ“ bedeutet, dass das Modell neue Inhalte erzeugen kann. Diese Modelle sind besonders effektiv in Aufgaben der natürlichen Sprachverarbeitung und werden in Anwendungen wie Chatbots, Textzusammenfassungen oder maschinellen Übersetzungen eingesetzt. Im medizinischen Bereich können sie helfen, Patientenberichte zu erstellen oder Fragen zu beantworten.

Halluzination

Beschreibt hier das Verhalten, wenn das Modell Informationen generiert, die faktisch falsch, unsinnig oder irrelevant für den gegebenen Kontext sind, obwohl sie flüssig und überzeugend klingen. Dies kann durch ein unzureichendes Training, Bias in den Trainingsdaten oder einfach aufgrund der dem Modell zugrundeliegenden Zufallsprozesse passieren.

LLM

LLM steht für Large Language Model (großes Sprachmodell). Dies sind KI-Modelle, die auf umfangreichen Textdatensätzen trainiert wurden und in der Lage sind, menschenähnlichen Text zu generieren oder zu verstehen. Beispiele sind Gemini und GPT-4. Im Gesundheitswesen können LLMs zur Verarbeitung natürlicher Sprache, zur Analyse von Patientendaten oder zur Unterstützung bei der medizinischen Dokumentation eingesetzt werden.

MedLM steht für „Medical Language Model“ und bezeichnet spezialisierte Sprachmodelle, die auf medizinischen Texten trainiert wurden. Sie sind darauf ausgerichtet, Aufgaben im Gesundheitswesen zu erfüllen, wie z. B. die Interpretation von klinischen Notizen, die Unterstützung bei Diagnosen oder die Beantwortung medizinischer Fragen.

Der MedQA-Benchmark ist ein Datensatz oder eine Testumgebung zur Bewertung der Leistung von KI-Modellen in medizinischen Frage-Antwort-Aufgaben. Er basiert oft auf Fragen aus medizinischen Prüfungen wie dem USMLE und dient dazu, zu messen, wie gut ein KI-Modell medizinisches Wissen versteht und anwenden kann.

Das Megatron-Framework ist eine Software-Infrastruktur von NVIDIA zur effizienten Skalierung und Beschleunigung des Trainings sehr großer Sprachmodelle auf mehreren GPUs und Servern. Es ermöglicht das Training von Modellen mit Hunderten von Milliarden Parametern. Im Kontext des Gesundheitswesens kann es verwendet werden, um spezialisierte KI-Modelle für medizinische Anwendungen zu entwickeln.

Multimodale KI ist eine Form der KI, die Informationen aus verschiedenen Datenquellen oder Modalitäten kombiniert, wie z. B. Text-, Bilder-, Audio- und Sensordaten. Im medizinischen Kontext kann eine multimodale KI Patientendaten, medizinische Bilder und elektronische Gesundheitsakten integrieren, um umfassendere Analysen und genauere Diagnosen zu ermöglichen.

In der KI und im maschinellen Lernen sind Parameter veränderbare Werte innerhalb eines Modells, die während des Trainings angepasst werden, um das Modell zu

optimieren. Sie bestimmen, wie das Modell Eingaben verarbeitet und Ausgaben generiert. Bei großen Sprachmodellen (LLMs) können die Anzahl der Parameter in Milliardenhöhe liegen, was die Leistungsfähigkeit und Komplexität des Modells beeinflusst.

// 111

USMLE

Die United States Medical Licensing Examination (USMLE) ist eine mehrstufige Prüfung, die Ärzt:innen in den USA bestehen müssen, um ihre medizinischen Lizenzen zu erwerben. Sie testet umfangreiches medizinisches Wissen und klinische Fähigkeiten. KI-Modelle, die auf den USMLE getestet werden, demonstrieren ihre Fähigkeit, komplexes medizinisches Wissen zu verarbeiten und anzuwenden.

Du bist neugierig geworden?

Dann probier's doch selbst mal aus.
Teile Deine Erfahrungen mit KI
unter **#KI4patients** auf Instagram,
TikTok oder Facebook.

APPENDIX

Interessenkonflikte

INGA BERGEN

Inga Bergen gibt keine Interessenkonflikte in Zusammenhang mit dieser Publikation an. Sie hat in den letzten 5 Jahren von folgenden Unternehmen Honorare erhalten, oder ist Teilhaberin: Esteve Pharmaceuticals, AOK Plus, MEDICE, vitagroup health intelligence, AstraZeneca, Georg Thieme Verlag, Siemens Healthcare, GKV Spitzenverband, Janssen-Cilag, BITMARCK Holding, AOK Nordost, Roche Pharma, Verband Forschender Arzneimittelhersteller e.V., MSD, AbbVie, Bundesverband der Arzneimittel-Hersteller e.V., Takeda, Aktionsbündnis Patientensicherheit e.V., Pfizer Pharma GmbH, Asklepios Kliniken, Landesärztekammer Brandenburg, Doctolib, docdok.health AG, Sanofi, enovis, BKK VBU, Ärztinnenbund, SHL Telemedizin, TK, ALK-Abelló Arzneimittel GmbH, Generali, Asklepios Medical School GmbH, Barmer, CyberConcept GmbH, Eterno Health, Lillian Care, roclub, EY, Porsche Consulting, Helios.

Dr. STEFAN EBENER

Dr. Stefan Ebener hat in den letzten fünf Jahren direkt oder indirekt Honorare erhalten oder ist Teilhaber folgender Unternehmen, die im Gesundheitsmarkt aktiv sind: Roche Pharma AG, GSK, Gesundheitsforen Leipzig GmbH, UKSH Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, DigiMed Bayern, Becton, Dickinson and Company, Smart Bridges GmbH. Darüber hinaus hat Ebener zu diversen Büchern und White Papern Beiträge erstellt, deren Erlös zu Teilen vergütet wurde.

Prof.Dr. HEINER FANGERAU

Prof. Dr. Heiner Fangerau führt im Rahmen seiner Dienstaufgaben als Professor eine Forschungsarbeit zu missbräuchlichem Arzneimittleinsatz bei Kindern und Jugendlichen im Land NRW zwischen 1946 und 1980 durch. Hierzu gehören auch Versuche und Erprobungen von Arzneimitteln an Kindern und Jugendlichen,

die in Heimeinrichtungen untergebracht waren, ohne Einwilligung und / oder unter Ausnutzung ihrer prekären, vulnerablen Situation. Roche war vor seiner Beteiligung an diesem White Paper von ihm gebeten worden, im Unternehmensarchiv nach möglichen Hinweisen auf solche Studien zu suchen und diese zur Verfügung zu stellen. Roche hatte angegeben, nicht über entsprechende Unterlagen zu verfügen. Die Mitwirkung am White Paper steht in keinem Zusammenhang mit dem Vorgang. Heiner Fangerau hat in den letzten Jahren Vortragshonorare von Novo Nordisk, Roche Pharma, Novartis und Alexion erhalten. Die Vortragsthemen standen in keinerlei Zusammenhang mit Arzneimitteln.

Dr. SVEN JUNGmann

Dr. Sven Jungmann hat in den letzten fünf Jahren direkt oder indirekt Honorare erhalten oder ist Teilhaber folgender Unternehmen, die im Gesundheitsmarkt aktiv sind: AbbVie,

Accessus Science Technologies, aiomics GmbH (i. Gr.), Audi, Bayer, CapitalMind Investec, Coliquio, Coloplast, Daiichi-Sankyo, DHMS Direct Health Medical Services Ltd., Elsevier, Ferring, Gothaer Krankenversicherung, Halitus GmbH, Kassenärztliche Vereinigung Niedersachsen, Medice Arzneimittel Pütter, Medtronic, MNH Al Hajery, Mobile Healthcare Solutions, NaturalX Health Ventures, Novartis, OKG Capital, Pfizer, Roche, Samedi, SpeedInvest, Start2 Group, Theta Diagnostics, Thieme, Wellster Healthtech Group GmbH.

DARIO MADANI

Dario Madani gibt an, keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit dieser Arbeit zu haben. Sein Arbeitgeber ProRetina hat Sponsorings für Patientenveranstaltungen erhalten und er hat Honorar und Reisekosten zur Teilnahme an Veranstaltungen von Roche erhalten, jedoch außerhalb des Rahmens dieser Arbeit.

Appendix

// 114

Dr. LARS MASANNECK

Dr. med. Lars Masanneck gibt an, keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit dieser Arbeit zu haben. Er hat Honorare für Vorträge, Beratertätigkeiten sowie Reisekosten zur Teilnahme an Tagungen von Biogen, Merck, Sanofi, argenx, Roche, Alexion, Neuraxpharm und Novartis erhalten, jedoch außerhalb des Rahmens dieser Arbeit. Seine Forschung wird von der Deutschen Multiple Sklerose Gesellschaft (DMSG), der B. Braun Stiftung sowie der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) – 493659010 – gefördert.

PD Dr.

JENS ULRICH RÜFFER

PD Dr. med. Jens Ulrich Rüffer ist Gesellschafter und Geschäftsführer der Share-To-Care GmbH, deren Ziel es ist, flächen-deckend SDM in Deutschland einzuführen. Damit besteht ein Interessenkonflikt in der Mitarbeit an diesem White Paper. Tätigkeiten darüber hinaus ohne Interessenkonflikt: Rüffer hat als Geschäftsführer von TAKEPART media + science GmbH Projekt-förderungen bekommen von und Auftragsarbeiten geleistet für Amisar, AbbVie, Daiichi-Sankyo, Novartis, Roche, Bayer, Pfizer sowie

Innovationsfonds, Stiftung und BMBF. Rüffer hat als Sprecher der Fatiguegesellschaft Honorare für Vorträge, Beratertätigkeiten sowie Reisekosten zur Teilnahme an Tagungen von Sanofi, Bayer, Roche, Alexion, PSO und Pfizer erhalten.

PETER SCHÜLLER

Peter Schüller, LL.M. ist bei der BIOTRONIK Corporate Services SE tätig und verantwortet dort unter anderem die rechtliche Beratung zu den Digitalprodukten der BIOTRONIK-Gruppe. Interessenkonflikte bestehen nicht. Der Beitrag wurde weder von der BIOTRONIK-Gruppe gefördert noch autorisiert oder beeinflusst. Er gibt ausschließlich die persönliche Meinung und Erfahrung des Autors wieder. Peter Schüller, LL.M. wurde von Dr. Sven Jungmann, mit dem er privat befreundet ist, für den Beitrag angefragt. Peter Schüller, LL.M. hat als Dozent von folgenden Unternehmen im Gesundheitsmarkt Honorare erhalten: SYNLAB Holding Deutschland GmbH.

EVA STUMPE

Eva Stumpe gibt an, keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit dieser Arbeit zu haben. In den letzten 5 Jahren hat sie direkte

Honorare und indirekte Honorare (gingen in diesen Fällen an die europäische Patientenorganisation) von folgenden Unternehmen erhalten: Biogen, Novartis, Roche.

NELE VON HORSTEN

Nele von Horsten gibt an, keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit dieser Arbeit zu haben. In den letzten fünf Jahren hat sie direkt oder indirekt Honorare von folgenden Unternehmen im Gesundheitsmarkt erhalten (alphabetisch geordnet): Bayer, Biogen, Coloplast, Dawn Health, gtec, Medtronic, Merck, NeuroSys, Novartis, PwC, Rewoso, Roche. Zudem erhielt sie Honorare von folgenden Institutionen: Carl Gustav Carus Management, Medizinische Fakultät TU Dresden, DMSG Berlin, DMSG Thüringen. Ihr Podcast *MS-Perspektive* wurde von der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung unterstützt.

Dr. ALEXANDRA WIDMER

Dr. med. Alexandra Widmer erklärt, dass im Zusammenhang mit dieser Arbeit keine Interessenkonflikte bestehen. Sie ist als Fachärztin für Neurologie und ärztliche Psychotherapeutin klinisch am Klinikum AMEOS angestellt und zudem freiberuflich tätig. Sie

erhält Honorare für Vorträge, Beratertätigkeiten sowie Reisekosten für Servier, Takeda, Pohl-Boskamp, Bayer und Besins. Darüber hinaus betreibt sie den Podcast und Videocast *docsdigital*, der jedoch nicht mit dieser Arbeit in Verbindung steht.

CARSTEN WITTE

Carsten Witte gibt an, keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit dieser Arbeit zu haben. Er ist als Gesundheitspädagoge und Psychoonkologe im Zentrum für Strahlentherapie Freiburg angestellt und zudem freiberuflich tätig. In den letzten fünf Jahren hat er direkt oder indirekt Honorare von folgenden Unternehmen im Gesundheitsmarkt erhalten (alphabetisch geordnet): Charles River, dapo e.V., Elsevier, Ev. Diakoniekrankenhaus Freiburg, Fosanis, Kurvenkratzer GmbH, MSD, Pfizer, Roche, Siemens Healthineers, Takeda, Uniklinik Düsseldorf, Uniklinik Freiburg.

Das Projektmanagement wurde von Belinda von Niederhäusern und Anja Thelen (Roche Pharma AG) übernommen.

Bildnachweise

Alle Bilder sind Agenturfotos. Mit Model gestellt.

Titelmotiv: bymuratdeniz, GettyImages

S. 013: Vertigo3d, GettyImages

S. 024: Tom Werner und Vertigo3d (Collage), GettyImages

S. 027: Moyo Studio, GettyImages

S. 041: Qi Yang, GettyImages

S. 053: Thawatchai Chawong, GettyImages

S. 065: Kotkoa, GettyImages

S. 073: fizkes, GettyImages

S. 079: Igor Borisenko GettyImages

S. 093: metamorworks, Adobe Stock

Du bist neugierig geworden?

Dann probier's doch selbst mal aus.
Teile Deine Erfahrungen mit KI
unter **#KI4patients** auf Instagram,
TikTok oder Facebook.



Du möchtest das White Paper digital lesen oder
mit anderen teilen, denen es weiterhelfen kann?
Scanne den QR-Code und entdecke die barrierefreie
Online-Version unter www.ki-fuer-patienten.de