



Prof. Dr. Herbert Schirmer:

Künstliche Intelligenz als Zukunftstechnologie und Innovationstreiber

Künstliche Intelligenz wird in Zukunft für komplexe medizinische Fragestellungen eine große Bedeutung erlangen. Der Begriff Künstliche Intelligenz entstand als neue Forschungstheorie bereits 1955, als der Informatiker John McCarthy aus den USA in einem Projektantrag bei der Rockefeller Foundation den Begriff „Künstliche Intelligenz“ verwendete.

Bisher gibt es keine allgemeingültige Definition von künstlicher Intelligenz. Sicher ist jedoch, dass es sich um ein Teilgebiet der Informatik handelt und mit leistungsstarken Datensätzen Lösungen für Probleme gefunden werden sollen. Ähnlich wie die menschliche Intelligenz, die komplexe Ideen erfassen, aus Fehlern lernen, neue Konzepte entwickeln und Probleme lösen kann, werden diese Fähigkeiten auf computergestützte Programme übertragen und als künstliche Intelligenz bezeichnet. Mit Hilfe von Rechenleistung wird eine künstliche Intelligenz erzeugt, um wichtige Funktionen des menschlichen Gehirns, wie Wahrnehmung, Verstehen, Handeln und Lernen, zu simulieren und nachzuahmen. Die Leistungsfähigkeit künstlicher Intelligenz hängt direkt von der Rechenleistung ab. Ein Quantencomputer kann eine künstliche Intelligenz viel besser entwickeln als ein herkömmlicher Leistungscomputer. Wie die menschliche Intelligenz, die anhand von Intelligenzquotienten bewertet wird, erfordert auch die künstliche Intelligenz Abstufungen, die von den eingesetzten Computern abhängen. Diese Erkenntnis führte dazu, dass in der angewandten Forschung zwischen schwacher und starker künstlicher Intelligenz unterschieden wurde. Softwareprogramme mit schwacher künstlicher Intelligenz können einzelne Problemlösungen in der Automatisierung effektiv verbessern und bestimmte menschliche Handlungen oder Aktivitäten unterstützen.

Bezüglich der starken künstlichen Intelligenz ist die Forschung noch im Gange. Sie soll allgemeine Probleme genauso gut oder sogar besser lösen können als ein Mensch. Ob das gelingen wird, ist noch nicht erwiesen. Bisher ist künstliche Intelligenz direkt von den Programmierkenntnissen der Menschen und der verwendeten Computertechnologie abhängig. Künstliche Intelligenz als Zukunftstechnologie und Innovationstreiber erfordert die Beachtung ethischer Grundsätze und Richtlinien. Die Ethikrichtlinien der Europäischen Union benennen vier ethische Grundsätze und sieben Kernanforderungen. Dazu gehören die Achtung der menschlichen Autonomie, Schadensverhütung, Fairness und Erklärbarkeit (vgl. Europäische Union, Independent High-Level Expert Group on Artificial Intelligence, 2019, S.14).

Praktischer Einsatz künstlicher Intelligenz im Gesundheitswesen

Eine hohe Versorgungsqualität im Gesundheitswesen kann in Zukunft nur durch den Einsatz von Anwendungen auf Basis künstlicher Intelligenz gewährleistet werden. Als Voraussetzung für die Qualitätssicherung muss auf künstlicher Intelligenz basierende Software den Anforderungen an hochwertige und geprüfte Medizinprodukte genügen. Dies ist notwendig, um die gewünschten medizinischen und pflegerischen Ergebnisse sicherzustellen und Schäden durch die Behandlung zu verhindern. In den technisch hochentwickelten Ländern werden bereits vielfältige Einsatzmöglichkeiten von Anwendungen mit künstlicher Intelligenz in der medizinischen und pflegerischen Praxis erprobt. Dies gilt für Systeme zur Diagnose und Behandlung von Krebspatienten. In der Pathologie werden Systeme eingesetzt, die Gewebeproben aus Koloskopien überprüfen und Behandlungsempfehlungen geben. Ein Chatbot als textbasiertes Dialogsystem nutzt intelligente künstliche Intelligenz, um Fragen zu den Symptomen von Patienten zu beantworten. In der Pflege gibt es Pilotprojekte zum Einsatz intelligenter und lernfähiger Roboter. Bei der Erforschung neuer Medikamente werden mithilfe von Algorithmen zuverlässig neue Wirkstoffe für Medikamente generiert. Künftig werden immer mehr Bereiche der Medizin und Pflege in der Lage sein, künstliche Intelligenz zur Diagnose und Behandlung von Krankheiten einzusetzen. Um die verschiedenen Systeme im Gesundheitswesen auf Basis künstlicher Intelligenz nutzen zu können, ist eine große Datenbasis erforderlich. Dies stellt jedoch kein Problem dar, da in Krankenhäusern, Kliniken oder anderen Gesundheitsunternehmen seit jeher strukturierte und unstrukturierte Daten ermittelt und in den unterschiedlichsten Formen und Formaten dokumentiert werden. Während früher alle Daten und Befunde schriftlich erfasst wurden, gibt es heute in den unterschiedlichsten Datenbanken im Gesundheitswesen große digitale Datenbestände. In der Regel steht ein Data Warehouse als themenorientierte, integrierte, zeitbezogene und dauerhafte Informationssammlung zur Entscheidungsunterstützung des Managements zur Verfügung.

Bereits 1993 definierte William H. Inmon das Data Warehouse wie folgt: „Ein Data Warehouse ist eine subjektorientierte, integrierte, zeitlich veränderliche, nichtflüchtige Sammlung von Daten, die hauptsächlich in der organisatorischen Entscheidungsfindung verwendet wird.“ (Inmon, William H.: 1993, Building the Data Warehouse, Wiley John + Sons, New York.)

Bei der Übergabe der Daten an das Data Warehouse erfolgt trotz der großen Heterogenität der Datenquellen eine Standardisierung. Es entsteht eine konsistente, unveränderliche Datenbasis, die nicht verändert und nur Lesen verwendet werden kann. Zur Speicherung können Cloud-Lösungen genutzt werden. Die Speicherung der erfassten medizinischen Daten erfolgt jedoch nicht standardisiert. Gespeichert werden vor allem die allgemeinen Anamnese- und Untersuchungsergebnisse, die Laborwerte, die Elektrokardiogramme oder die Operationsdokumentation. Dazu gehören auch die Vitalparameter der Patienten wie Blutdruck und Puls, Blutzucker oder Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten. Ebenso werden die digitalen Aufzeichnungen bildgebender Verfahren in der Medizin wie Sonographie, Computertomographie oder Magnetresonanztomographie in Datenbanken gespeichert und können bei Bedarf abgerufen werden. Um alle von Ärzten, Krankenhäusern, Reha-Einrichtungen oder anderen Gesundheitsunternehmen erhobenen Daten künftig für die Entwicklung effizienter medizinischer Systeme mithilfe künstlicher Intelligenz nutzen zu können,

müssen diese standardisiert und anonymisiert gespeichert werden. Daraus lässt sich ein virtuelles Netzwerk von Gesundheitsdaten entwickeln. In diesem Zusammenhang gewinnen Big-Data-Technologien als sogenannte Massendaten zunehmend an Bedeutung. Unter Big Data versteht man besonders große, schwach strukturierte Datenmengen, die nicht statisch, sondern komplex sind. Daher wird Big Data für viele digitale Technologien und Kommunikationsprozesse genutzt. Im Gesundheitswesen ermöglicht Big Data zunehmend eine umfassende Datenanalyse zur Verbesserung medizinischer Behandlungs- und Pflegeprozesse.

Es besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Data Warehouse, Business Intelligence und Big Data. Business Intelligence nutzt geeignete Softwarelösungen, um die im Data Warehouse gespeicherten Daten zu analysieren und in handlungsorientiertes Wissen umzuwandeln. Dieser Prozess verläuft in drei Phasen. In der ersten Phase werden die quantitativen und qualitativen Basisdaten in strukturierter oder unstrukturierter Form für die Analyse bereitgestellt. In der zweiten Phase werden relative Zusammenhänge, Muster oder Diskontinuitäten erfasst. Business-Intelligence-Programme stellen ausgefeilte Systeme auf Basis künstlicher Intelligenz bereit. In der dritten Phase werden die gewonnenen Erkenntnisse für weitreichende medizinische und pflegerische Entscheidungen genutzt. Die aus der Business Intelligence gewonnenen Informationen können über ein Content-Management-System aktiv an einzelne Nutzer oder medizinische Behandlungs- und Pflegeteams mit Publikationsfunktion übermittelt werden. Auf diese Weise können diese Informationen effektiv und effizient genutzt werden. Mit einer Abonnementfunktion können über Webseiten regelmäßig interessante Inhalte jeglicher Art an einen bestimmten Empfängerkreis übermittelt werden. Bei den Inhalten kann es sich um Textdokumente oder Multimedia-Dokumente handeln. Die Bedienung durch die Nutzer ist relativ einfach, da die Software meist über eine grafische Benutzeroberfläche verfügt.

Der mit der Digitalisierung im Gesundheitswesen einhergehende Wandel in der Bereitstellung medizinischer und pflegerischer Leistungen für Patienten erfordert neue Strategien im Gesundheitswesen. Die moderne Medizin wird immer komplexer. Von Gesundheitsunternehmen werden zunehmend Innovationsbereitschaft und Flexibilität, Wettbewerb, Produktdifferenzierung und -segmentierung zum Wohle der Patienten erwartet. Der Arbeitsalltag von Ärzten und Pflegekräften wird in naher Zukunft stark von künstlicher Intelligenz beeinflusst. Dies bedeutet jedoch nicht, dass sie von intelligenten Computern oder anderen völlig fremden Maschinen gesteuert werden. Smartphone-Nutzer kennen die selbstlernenden Systeme dieser Geräte, die sich per Gesichtserkennung oder biometrischen Fingerabdrücken entsperren lassen. Mithilfe künstlicher Intelligenz und definierter Algorithmen merkt sich die Technologie, welche Dienste häufig genutzt werden und bietet diese beim Öffnen sofort an. Beim Einsatz künstlicher Intelligenz im Gesundheitswesen müssen insbesondere ethische Anforderungen berücksichtigt werden. Daher müssen die sensiblen Datenverläufe auf Basis künstlicher Intelligenz so programmiert werden, dass sie allen ethischen Anforderungen genügen und nicht manipuliert werden können. Schädliche Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf Mensch und Umwelt müssen konsequent ausgeschlossen werden. Damit die künstliche Intelligenz für die Ärzte und Pflegekräfte in den Gesundheitsunternehmen beherrschbar und steuerbar bleibt, müssen die

Algorithmen in den Computerprogrammen so programmiert werden, dass sie Risiken und Unzulänglichkeiten im Gesundheitssystem rechtzeitig erkennen. Künstliche Intelligenz wird den Menschen auch in Zukunft nicht vollständig dominieren oder vollständig ersetzen. Das Streben nach Effektivität und Effizienz sowie einem optimalen Kosten-Nutzen-Verhältnis medizinischer und pflegerischer Leistungen wird die Anforderungen an die Verantwortlichen im Gesundheitswesen erhöhen. Viele zukünftige digitale Entwicklungen in Gesundheitsunternehmen sind derzeit schwer vorhersehbar. Dennoch ist es notwendig, bereits heute über die Zukunft von morgen nachzudenken und sich mit dem scheinbar Unbekannten auseinanderzusetzen.

*Quelle: Herbert Schirmer. Artificial Intelligence in Healthcare. Am J Biomed Sci & Res. 2022 7(3) AJBSR.MS.ID.002355, DOI: 10.34297/AJBSR.2022.17.002355
Published: November 16, 2022*