

Big Data und Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen vermehrt nutzen Mehrwert dank intelligenter Technologien?

Die Anwendungsfälle von intelligenten Technologien in der Medizin sind breit und die Nutzenpotenziale sehr gross. Mit dem medizinischen Fortschritt werden in der Medizin umfassende Daten produziert. Diese hohen Datenvolumen ermöglichen die Entwicklung einer datengetriebenen Revolution und nähren die Hoffnung, die steigenden Gesundheitskosten in den Griff zu bekommen. Personalisierte Medizin und intelligente Technologien eröffnen ganz neue diagnostische und therapeutische Optionen in der Medizin.

Das Schweizer Gesundheitswesen gehört zu den weltweit teuersten Systemen. Und Gesundheitskosten steigen weiter unaufhaltsam. Die wichtigsten Kostentreiber des Gesundheitswesens sind die alternde Bevölkerung, die immer höhere Erwartungshaltung der Bürgerinnen und Bürger, die steigende Nachfrage nach hochwertigen diagnostischen und therapeutischen Leistungen

sowie die teuren Innovationen im Bereich Diagnostik und Medikamenten.

In diesem Artikel liegt der Fokus auf den in Abbildung 1 schematisch dargestellten intelligenten Technologien. Die meisten Algorithmen der künstlichen Intelligenz erfordern als Grundlage grosse Datenmengen. Die Themen Big

Data und Künstliche Intelligenz sind somit eng verknüpft.

Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (KI) ist insbesondere im Bereich Gesundheit eine Schlüsseltechnologie. Sie kann dazu beitragen, Krankheiten früher zu



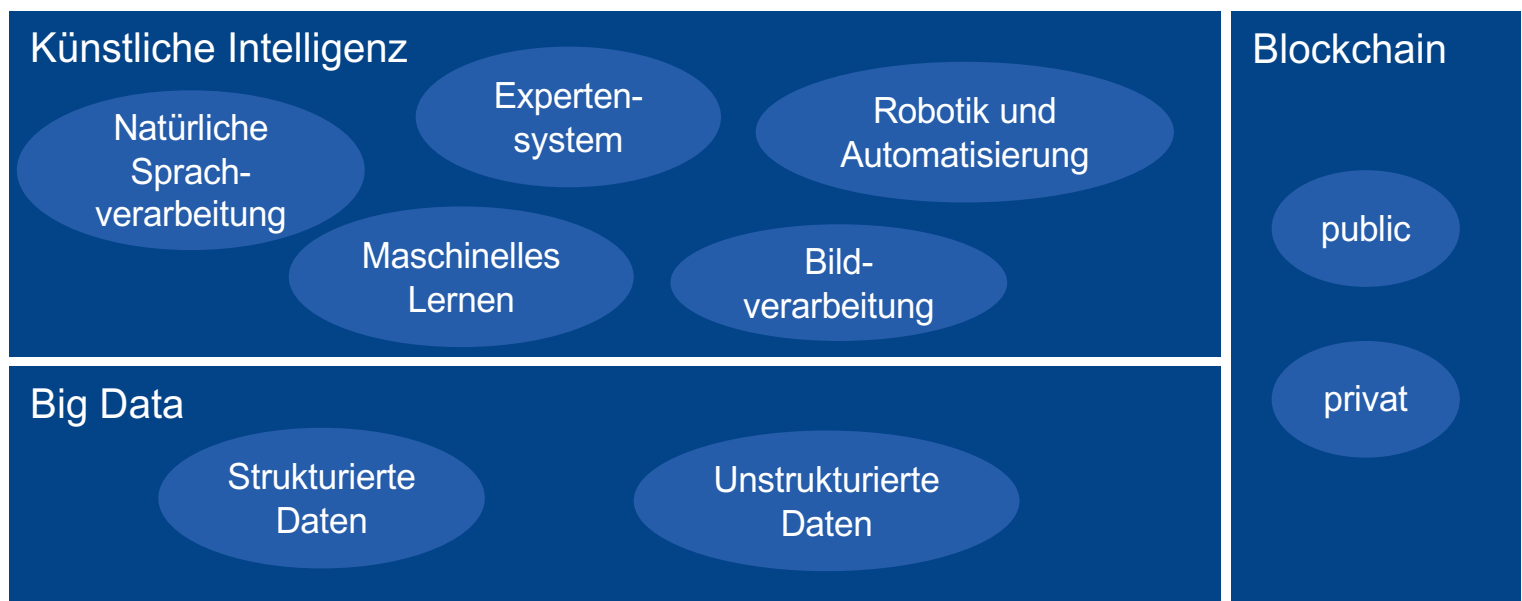


Abbildung 1: Intelligente Technologie im Überblick

erkennen, Menschen besser zu versorgen und die Gesundheitsausgaben allein in Europa in den kommenden zehn Jahren um einen dreistelligen Milliardenbetrag zu senken (Kirschniak, 2018). Doch der Weg dahin ist steinig, denn Künstliche Intelligenz basiert auf der Basis von grossen Datenbeständen, die zunächst aufgebaut werden müssen. Ebenfalls müssen regulatorische Fragestellungen, etwa im Bereich Datenschutz, geklärt werden.

Spannend wird auch die Entwicklung in den Critical-Care-Bereichen, wie Intensivmedizin, Anästhesie oder Neonatologie, wo durch den Einsatz von speziellen medizinischen Informationssystemen, im Fachjargon als PDMS-Systeme bezeichnet, die automatische Dokumentation von Vitaldaten möglich wird. Diese Vitaldaten, wie beispielsweise Blutdruck, Herzfrequenz, EKG, Gehirndruck, Sauerstoffsättigung, werden in Echtzeit gemessen und aufgezeichnet. Der Einsatzbereich der KI liegt hier aber weniger in der Diagnostik als vielmehr in der prädiktiven Analyse, also in der frühzeitigen Vorhersage kritischer Ereignisse. Natürlich sind Ärzte und Pflegepersonal Experten im Umgang mit Intensivpatienten und dem Erkennen klinischer Probleme. Die KI-Algorithmen haben allerdings wesentliche Vorteile: Sie werden nicht müde, sind nicht durch Stress beeinflussbar und sie ermöglichen ein frühzeitigeres Erkennen kritischer Ereignissen, was eine rechtzeitige Aktion anstatt Reaktion erlaubt.

Die Schweizer Spitäler forschen und analysieren, in welchen Bereichen und wie intelligente Technologien die klinische Arbeit unterstützen könnten. Der Reifegrad dieser intelligenten Techno-

logien ist für den breiten Einsatz in der Klinik (Diagnostik und Behandlung) in den meisten Fällen noch nicht ausreichend. Es braucht dazu noch entsprechende Forschungsarbeiten.

Ausgewählte Einsatzgebiete intelligenter Technologien

Nachfolgend sind ausgewählte Einsatzbeispiele von intelligenten Technologien bei Schweizer Spitalern aufgeführt (Studer, 2019; Stieltjes, 2019):

- **Radiologie:** Die Röntgenbilder werden über die Nacht von einem KI-Algorithmus analysiert und priorisiert. Bilder mit potenziellen Befunden bzw. medizinisch relevanten Informationen werden durch den KI-Algorithmus in absteigender Relevanz sortiert. So kann der Radiologe am nächsten Morgen mit der Analyse der relevanten Röntgenbilder starten.
- **Ernährung:** Die für einen Patienten bestimmte Mahlzeit auf dem Teller wird vor und nach dem Essen fotografiert. Anschliessend wird mit Hilfe eines KI-Algorithmus' der Umfang der vom Patienten verzehrten Nahrung ermittelt. Mit Verknüpfen mit dem Rezept-Stamm des Spitals wird analysiert, welche Nährstoffe vom Patienten aufgenommen wurden. Insbesondere für Diabetiker und bestimmte Krebspatienten ist es wichtig, im Detail zu wissen, welche Nährstoffe ein Patient in welchem Umfang gegessen hat.
- **Natural Language Processing:** wird eingesetzt, um aus verschiedenen, unstrukturieren Befunden Eckdaten zu extrahieren
- **Einsatz von KI im Notfall:** sehr schnell relevante, vollständige und richtige Befunde an den Entscheidungsort bringen. Wenn es mit

Künstlicher Intelligenz gelingt, dass in 3 Minuten alle für den betroffenen Patienten relevanten Daten beim Notfallarzt eintreffen, wäre dies ein echter Mehrwert.

- **Deep Learning:** Am Universitätsspital Zürich wird eine Deep-Learning-Software genutzt, um Brustkrebs in Mammographien zu entdecken. Die Erkennungsrate der Software zeigt vergleichbar gute Resultate wie jene erfahrener Radiologen. Ähnliche Erfolge melden auch die Pathologen in der Metastasen-Erkennung von Gewebeproben aus Lymphknoten.
- **Smart Devices:** Instrumente, die Sensordaten mit künstlicher Intelligenz verknüpfen, werden in der Medizin inskünftig an Bedeutung gewinnen. So könnte beispielsweise ein Stethoskop mit KI aufgrund der Herzschläge mögliche Diagnosen vorschlagen.

Big Data

Die weltweit forcierte Sammlung von Daten unter der Überschrift Big Data wird auf dem Gebiet der Medizin erheblich dazu beitragen können, neue Erkenntnisse zu gewinnen. Zugleich ist es jedoch schwierig, all diese Daten, die aus verschiedenen Quellen stammen, gezielt auszuwerten. Hinderlich wirkt sich eine Vielzahl unterschiedlicher Systeme, Methoden, Standards und Formate aus, in denen die Daten erhoben und gespeichert werden, sodass sich eine «Silodatenhaltung» entwickelt hat. Erschwerend kommt hinzu, dass die schon erfassten Daten häufig ohne einheitliche Struktur vorliegen.

Eine Standardisierung wäre sinnvoll, ist aufgrund der Vielzahl von Akteuren jedoch schwer umsetzbar. KI könnte dazu beitragen, dieses

Dilemma zu überwinden, indem sie beispielsweise unstrukturierte Dokumente für Auswertungen nutzbar macht und eine Vielzahl verschiedener Quellen für Auswertungen integriert, ohne dass zuvor in grossem Massstab Datenaufbereitungen vorgenommen werden müssten (Krumm & Dwertmann, 2019).

Der Praxistest von Deep-Learning-Algorithmen steht vielfach noch aus

Forschung und Entwicklungen der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass KI die Diagnostik und Behandlung von Patienten beschleunigen und verbessern kann. Da entsprechende Algorithmen jedoch anhand von Patientendaten erstellt werden, besteht das Risiko, dass insbesondere Betroffene seltener Erkrankungen nicht im selben Mass profitieren können wie jene sogenannter Volkskrankheiten. Bei aller Euphorie und allen Hoffnungen, die in jüngster Zeit mit Big Data und KI verbunden sind, bleibt jedoch festzuhalten, dass der Praxistest der vorgestellten Deep-Learning-Algorithmen vielfach noch aussteht.

Die Daten von verschiedenen Datenpools (Abrechnungs- und Kostendaten, Klinik- und Forschungsdaten, Patientenverhalten) werden

in Data Lakes miteinander verknüpft, um bessere Entscheidungen zu fällen, die Behandlungsqualität und die Outcomes zu verbessern, die Effektivität und Effizienz der Diagnostik und der Patientenbehandlung zu optimieren und hoffentlich auf das Wachstum der Gesundheitsausgaben zu bremsen.

Alle Universitätsspitäler Schweiz haben in den letzten Jahren mit dem Aufbau von Data Lake gestartet. Dabei werden alle im Spital verfügbaren Daten in ein zentrales Big Data Datawarehouse geladen. Die Daten werden miteinander verknüpft und indexiert, damit sowohl patientenorientierte als auch nicht-patientenorientierte Suchen und Auswertungen möglich sind.

Der Aufbau von Data Lakes ist sehr aufwendig und der Nutzen häufig nicht klar. Die in den Data Lake verfügbaren Daten werden insbesondere für die Forschung und zur Unterstützung der klinischen Arbeit durch datengestützte Analysen genutzt. Die klinische Nutzung datengestützter Expertensysteme basierend auf den in den Spitalern aufgebauten Data Lake ist heute in den Schweizer Spitalern noch sehr wenig verbreitet (Studer, 2019; Stieltjes, 2019).

Die Erfahrung mit Big Data-Lösungen der Schweizer Spitalern zeigt auch, dass die Nutzerzahlen auf solchen Systemen meistens relativ gering ist und das Kosten-Nutzenverhältnis somit ungünstig ist (Stieltjes, 2019).

Blockchain

Eine Blockchain ist ein dezentrales Buchführungssystem, bei dem die Kopien der beteiligten Parteien in einem automatisierten Konsensprozess konsistent gehalten werden. Aufgrund ihrer Eigenschaften sind Blockchains für die Führung von Gesundheitsdossiers und für das Tracking medizinischer Wertschöpfungsprozesse sehr gut geeignet.

Die Blockchain bietet ein vielversprechendes, dezentrales Framework für eine verstärkte Integration von Patienten- und Gesundheitsinformationen über verschiedene Anwendungen und Akteure. In einem von Blockchain unterstützten Austausch von Patientendaten könnten sich der tatsächliche Nutzen der Interoperabilität zeigen. Blockchain-basierte System können die Restriktionen und Kosten der derzeit an einem Datenaustausch involvierten Partner (Patienten, Spitäler, Krankenversicherer, Ärzte, Physiotherapeuten



MAXIMALE FEINSTRUKTUR

RadiForce

Befundung auf höchstem Niveau – RadiForce.

EIZO steht für erstklassige Monitore für den professionellen und zuverlässigen Einsatz. In der digitalen Mammografie kommt es bei der Diagnose auf die Wiedergabe feinsten Details an. Für eine originalgetreue Darstellung von Bildern aus Mammografie und Brust-Tomosynthese eignen sich die MammoDuo-Modelle perfekt.

Die Modelle RX560-MD und GX560-MD bestehen aus zwei Monitoren, die nebeneinander auf einem speziell konzipierten Standfuss angeordnet sind.

Für jeden Anspruch das passende Modell.

5 5-JAHRE SWISS GARANTIE Mehr dazu auf eizo.ch





usw.) praktisch auf null reduzieren. Mit der Nutzung von Blockchain könnte die Datenintegrität der patientenbezogenen Daten gesteigert und gleichzeitig die dezentrale Datenhaltung die verschiedenen Akteure beibehalten werden. Die Daten müssen nicht über aufwändige Schnittstellen zwischen zahlreichen verschiedenen Systemen austauscht werden.

Die Blockchain-Technologie stellt zwar keine Patentlösung für eine Datenstandardisierung oder Systemintegration dar, bietet jedoch spannende Möglichkeiten für einen konsistenten und einfachen Datenaustausch von Gesundheitsinformationen zwischen verschiedenen Akteuren. In einer zukünftigen Ausbaustufe können Gesundheitsorganisationen die Blockchain-Technologie nutzen, um Dienstleistungen in Kryptowährungen auszugleichen und damit die Bezahlung ebenfalls sicher und nachvollziehbar zu gestalten.

Der Einsatz der Blockchain-Technologie ist bei den Schweizern Spitälern zurzeit noch kein Thema. Es wurde bis jetzt kein Business Case identifiziert und zudem ist unklar, wer sich z.B. für den Datenaustausch via Blockchain verantwortlich fühlt (Studer, 2019; Stieltjes, 2019).

Ethik und Datenschutz

Der Computer hat immer recht? Oder anders gefragt: Wer übernimmt die Verantwortung für Diagnosen, die ein Patient von seinem Arzt auf Basis grosser Datenmengen bekommt? – Das Konzept «Responsible AI» verbreitet sich welt-

weit, um Fragen rund um Regulierung, Ethik und Datenschutz zu klären. Künstliche Intelligenz braucht ein hohes Mass an Regulierung, gerade im Gesundheitswesen, aber auch Freiräume für Innovation. Ein zentrales Thema ist der Bereich Datenschutz der Betroffenen, denn Künstliche Intelligenz setzt voraus, dass grosse Datenmengen gespeichert und ausgetauscht werden.

Für Europa gilt die Datenschutz-Grundverordnung, doch auf internationaler Ebene sind viele Fragen offen. Länder wie China etwa verfolgen eine aggressive KI-Strategie, die den Betroffenen weniger Rechte einräumt. Institutionen des Gesundheitswesens, die Künstliche Intelligenz verantwortlich einsetzen wollen, arbeiten eng mit den Behörden ihres Landes zusammen und pflegen auch den länderübergreifenden Austausch zum Thema Regulatorik (PwC, 2019).

Die Nutzung intelligenter Technologien stellt ethische Fragen, die es inskünftig zu beantworten gilt. So wird es mit Hilfe maschinellen Lernens möglich sein, für einen Patienten prädiktive Aussagen zum Krankheitsverlauf oder zum Sterberisiko zu machen. Hier stellt sich die Frage, wie die Betroffenen mit diesen Informationen bzw. mit Entscheidungen die über künstliche Intelligenz getroffen wurden, umgehen (Studer, 2019).

Weiter kann der Einsatz von Robotern in der Pflege zu einem Kontrollverlust des Pflegepersonals führen und entsprechende Verunsicherung sowie Widerstand in der Belegschaft auslösen. Deshalb hat sich z.B. das Inselspital zum

Ziel gesetzt den Einsatz von Robotern in der Pflege aktiv zu gestalten (und nicht reaktiv). Ethische Fragen sollten viel und breit diskutiert werden. Dies ist heute jedoch (noch) nicht der Fall (Studer, 2019).

Autor

André Meister, Mitglieder der Geschäftsleitung und Partner, NOVO Business Consultant AG

Weitere Informationen

www.novo-bc.ch

Literaturverzeichnis

- Kirschniak C. (2018): Auswirkungen der Nutzung von künstlicher Intelligenz in Deutschland. Abgerufen am 18. Juni 2019, von <https://www.pwc.de/de/business-analytics/kuenstliche-intelligenz-sorgt-fuer-wachstumsschub.html>
- PwC (2019): Künstliche Intelligenz in der Gesundheitswirtschaft, Wie KI zu einer besseren und günstigeren Gesundheitsversorgung beitragen kann. Abgerufen 27. April 2019, von <https://www.pwc.de/de/gesundheitswesen-und-pharma/wie-kuenstliche-intelligenz-das-gesundheitssystem-revolutioniert.html>
- Stieljes, B. (2019, Mai 10): Interview mit dem Leiter Medical Science Competence Center des Universitätsspital Basel zum Thema «Wie kann durch intelligente Technologien (Künstliche Intelligenz, Big Data, Blockchain und Sensoren) im Gesundheitswesen Mehrwert geschaffen werden?».
- Studer, C. (2019, Juni 25): Interview mit dem Leiter Strategic Innovation Management des Inselspitals Bern zum Thema «Wie kann durch intelligente Technologien (Künstliche Intelligenz, Big Data, Blockchain und Sensoren) im Gesundheitswesen Mehrwert geschaffen werden?».