

RSNA 2018 in Chicago: Halle Süd, Stand 4136

Die Möglichkeiten digitaler Zwillinge in der Medizintechnik

- **Digitaler Zwilling mit künstlicher Intelligenz (KI) ermöglicht Simulation von Organen und könnte in Zukunft den gesamten menschlichen Körper simulieren. Das hilft, den Gesundheitszustand besser zu verstehen und Therapieergebnisse vorherzusagen**
- **In einer virtuellen 3D-Umgebung können Änderungen von Arbeitsabläufen simuliert und optimiert werden**

Digitale Zwillinge sind in anderen Branchen seit längerer Zeit im Einsatz. Sie helfen dort Abläufe in der Fertigung, Arbeitsprozesse und den Maschinenbau zu optimieren. Siemens Healthineers wendet das Konzept der digitalen Abbilder auf menschliche Organe und Arbeitsabläufe in der Medizin an. Dabei stellt die Optimierung von Krankenhausprozessen nur eine innovative Einsatzmöglichkeit von digitalen Zwillingen dar. Prozesse werden analysiert, Kosten- und Qualitätsparameter untersucht und schlussendlich mit den gewonnenen Erkenntnissen optimiert. Die Simulation von Organen hingegen, benötigt ein KI basiertes bio-physiologisches Modell. Diese Modelle erfordern enorme Rechenleistung, die erst seit kurzem breit verfügbar ist. Nach ersten Forschungsprojekten zur Simulation des menschlichen Herzens, folgt nun Schritt für Schritt die Virtualisierung anderer Organe auf dem Weg zur Vision eines vollständigen digitalen Zwillinges von gesamten Menschen.

Der digitale Zwilling

Der digitale Zwilling ist eine Technologie, die die realen mit der digitalen Welt verbindet. Sie basiert auf einer Technik, die mit Hilfe von KI, gesammelte Daten in konkrete Maßnahmen übersetzen kann. In einem ersten Schritt werden künstliche neuronale Netzwerke anhand von Millionen Datensätzen trainiert. In einem zweiten Schritt werden diese neuronale Netze verwendet, um einzelne Daten in ein gesamtheitliches physiologisches Modell zu kombinieren. Dies könnte zum Beispiel verwendet werden, um maßgeschneiderte Behandlungen vor der konkreten Umsetzung zu erproben und damit die Präzisionsmedizin

ausbauen.

Digitale Zwillinge spiegeln die Realität und könnten auf Probleme hinweisen, die sonst unerkannt bleiben würden. Sie stellen den nächsten Schritt zum Ziel einer „optimalen Behandlung zum optimalen Zeitpunkt“ dar. Digitale Zwillinge in der Patientenbehandlung unterscheiden sich von der Herangehensweise anderer Branchen, da sie stark auf Daten aus der Labordiagnostik und Bildgebung angewiesen sind, im Gegensatz zu, zum Beispiel einem Grundriss einer Fabrik. Digitale Zwillinge und die Digitalisierung des Gesundheitswesens insgesamt, bringen die Präzisionsmedizin voran, gestalten die Gesundheitsversorgung neu und verbessern die Patientenerfahrung.

Digitaler Zwilling von Organen

Das Herz wurde als erstes Organ auf diese Weise präzise nachgebildet. Basierend auf MR-Aufnahmen und EKG-Messungen gleichen die Abbilder in ihren physiologischen Eigenschaften dem Herzen des realen Patienten. Das Modell ermöglicht eine digitale Planung, die Reaktionen des Organs auf die Behandlung noch vor einem Eingriff zeigt. Siemens Healthineers entwickelt intelligente Algorithmen, die aus den enormen Datenmengen digitale Organabbilder erzeugen. In einem Forschungsprojekt an der Universität Heidelberg erproben Kardiologen diese Algorithmen für die Resynchronisation des Herzens. Die kardiale Resynchronisationstherapie ist eine Behandlungsmöglichkeit für Patienten mit chronischer Herzpumpschwäche. Sie benötigt mindestens zwei Kabel am Herzen (für die rechte und linke Herzhauptkammer) und einen Impulsgeber. Die Heidelberger Kardiologen erstellen vom Herzen des Patienten einen digitalen Zwilling, an dem sie virtuelle Elektroden ansetzen und den Impuls simulieren. Harmonisiert sich das asynchrone Pumpen am virtuellen Herzen, ist das ein Hinweis darauf, dass die Resynchronisationstherapie auch am realen Patienten erfolgreich sein könnte. Dies ist ein gutes Beispiel für den Einsatz der Digitalisierung und künstlicher Intelligenz, der Ärzte dabei unterstützt genauere Vorhersagen zu treffen. Die Simulation am Computer und das Durchspielen mehrerer Szenarien verbessert nicht nur die Behandlung, sondern eröffnet das Potential enormer Zeitersparnis.

Die Vision: Digitale Zwillinge des menschlichen Körpers

Digitale Zwillinge anderer Organe sind bereits in der Entwicklung.

Siemens Healthineers verfolgt eine ambitionierte Vision: Eines Tages sollen digitale Zwillinge des gesamten Körpers von einzelnen Patienten zur Verfügung stehen. Diese Avatare sollen mehr sein als raffinierte anatomische Modelle. Sie könnten neben klinischen Informationen eines Patienten auch Zell-, Molekül- und genetische Informationen enthalten. Wenn die Konstitution eines Patienten schon im Voraus bekannt ist, könnten Ärzte entscheiden, ob ein bestimmtes Medikament aller Voraussicht nach hilft und wie es zu dosieren ist. Die letzte Stufe der Vision ist es, gesundheitliche Probleme zu identifizieren, noch bevor sie klinisch erkennbar werden. Daten, die im Verlauf des Lebens des Patienten gesammelt werden, könnten Einblicke in den Alterungsprozess und den Gesundheitszustand liefern. Zusammen mit künstlicher Intelligenz, könnte der digitale Zwilling andere Risiken durch die ganzheitliche Betrachtung des Patienten erkennen und hervorheben. Dabei wird die Technologie hinter dem digitalen Zwilling durch neu gesammelte Daten ständig aktualisiert, was die Algorithmen durch konstante Evaluierung immer präziser macht. Die gewonnenen Erkenntnisse könnten für die Patienten besonders hilfreich sein und ermöglichen eine Beratung und Begleitung, die zukünftige Krankheiten verhindern könnte.

Digitaler Zwilling von Arbeitsabläufen

Zusätzlich zur Therapie einzelner Patienten können digitale Zwillinge auch die Optimierung von Arbeitsabläufen, oder gar gesamter Organisationen, wie zum Beispiel Krankenhäuser unterstützen. Es herrscht weltweit ein hoher Kostendruck während gleichzeitig Arbeitsabläufe unerkannt ineffizient ausfallen. In vielen Bereichen der medizinischen Versorgung ist Zeit ein kritischer Faktor und jede Minute, die durch Optimierung des Prozesses gespart wird, kann die Versorgung des Patienten erheblich verbessern. Die Möglichkeiten eines digitalen Zwillings einzelner Abläufe und endgültig ganzer Krankenhäuser sind bisher weitestgehend ungenutzt.

Speziell auf dem US-Markt besteht ein großes Interesse an der Optimierung der Prozesse und Workflows, ein Trend den Siemens Healthineers zusammen mit der Medical University of South Carolina (MUSC) erkannt hat. In einer strategischen Partnerschaft sollen unter anderem die Möglichkeiten der Prozessoptimierung mit digitalen Abbildern im Krankenhausalltag ausgelotet werden. Dabei soll den Patienten eine bestmögliche Versorgung geboten werden und gleichzeitig ein Standard für andere Krankenhäuser

geschaffen werden. In digitalen Modellen kann eine Vielzahl von Szenarien simuliert werden und deren Auswirkungen auf die Prozesseffizienz ohne großen Kostenaufwand dargestellt werden. Die Technologie wird derzeit im MUSC Shawn Jenkins Children's Hospital und im Pearl Tourville Women's Pavilion eingesetzt. Sie verbessert die Patienten- und Familienerfahrung und maximiert die Effizienz.

Digitale Zwillinge können in beiden Bereichen umfangreich unterstützen und Siemens Healthineers setzt sein umfangreiches Wissen auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz in mehreren Projekten ein. Die Anwendung des digitalen Zwillings und anderer Einsatz von künstlicher Intelligenz und Digitalisierung zeigt das Unternehmen auf dem diesjährigen RSNA 2018 in Chicago, Halle Süd, Stand 4136.

Weitere Informationen zum Thema RSNA 2018 unter [siemens-healthineers.com/press-rsna](https://www.siemens-healthineers.com/press-rsna).

Ansprechpartner für Journalisten

Felix Michelfeit

Tel.: +49 162 252 050 2; E-Mail: felix.michelfeit@siemens-healthineers.com

Siemens Healthineers unterstützt Gesundheitsversorger weltweit dabei, auf ihrem Weg hin zu dem Ausbau der Präzisionsmedizin, der Neugestaltung der Gesundheitsversorgung, der Verbesserung der Patientenerfahrung und der Digitalisierung des Gesundheitswesens mehr zu erreichen. Als ein führendes Unternehmen der Medizintechnik entwickelt Siemens Healthineers sein Produkt- und Serviceportfolio stetig weiter. Das gilt für die Kernbereiche der Bildgebung für Diagnostik und Therapie sowie für die Labordiagnostik und die molekulare Medizin. Zusätzlich werden die Angebote im Bereich digitale Gesundheitservices und Krankenhausmanagement gemeinsam mit den Betreibern stetig weiterentwickelt. Im Geschäftsjahr 2018, das am 30. September 2018 endete, erzielte Siemens Healthineers ein Umsatzvolumen von 13,4 Milliarden Euro und ein bereinigtes Ergebnis von 2,3 Milliarden Euro und ist mit rund 50.000 Beschäftigten weltweit vertreten. Weitere Informationen finden Sie unter www.siemens-healthineers.de.