

# DAS DIGITALE KRANKENHAUS VON MORGEN



Das Krankenhauszukunftsgesetz hat das Potenzial, die Digitalisierung des Gesundheitswesens nachhaltig zu verbessern. Allerdings setzt es die Krankenhäuser auch unter Druck, umfassende Digitalisierungsmaßnahmen bis 2025 zu ergreifen. Die Liste der förderfähigen Investitionen ist lang, ob es die längst überfällige Digitalisierung der Notaufnahme oder die Einführung eines digitalen Patientenportals für ein digitales Aufnahme- und Entlassmanagement betrifft – um nur zwei zu nennen. Der Weg zum Smart Hospital ist komplex. Die Universitätsmedizin Essen (UME) ist aber bereits weit gekommen.

Autor: Jens Kögler Redaktion: Diana Künstler

► Die Digitalisierung ist im Gesundheitssektor – ebenso wie in vielen anderen Bereichen – eine zentrale Kernaufgabe und Herausforderung der nächsten Jahre. Doch gerade hier können effiziente Maßnahmen überlebenswichtig sein: Sie helfen beispielsweise Pflegekräften bei der Patientenversorgung und ÄrztInnen bei einer schnelleren Diagnose. Dass aber noch viel zu tun ist, ist spätestens seit der Pandemie klar.



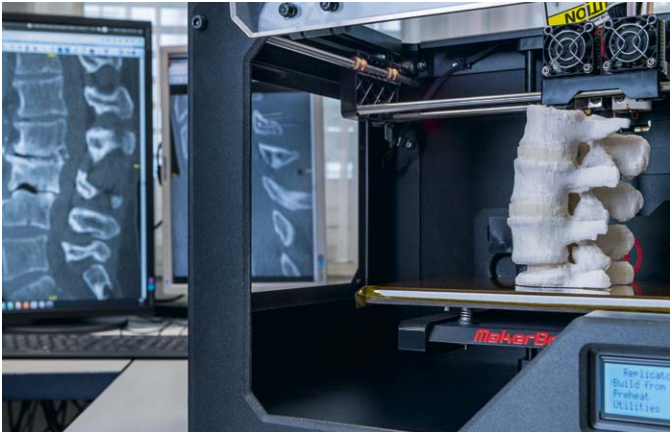
**Webtipp:** Dass das KHZG Vorteile mit sich bringt, steht außer Frage. Doch in der Realität hapert es noch daran, die Mittel entsprechend auszuschöpfen. Woran das liegt, erklärt der Beitrag „Das KHZG zwischen Theorie und Praxis“.

Das im September 2020 verabschiedete Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG) soll die Digitalisierung im Gesundheitswesen maßgeblich vorantreiben. Dazu stellt es Kliniken mithilfe des Krankenhauszukunftsfonds (KHZF) finanzielle Unterstützung in Höhe von insgesamt drei Milliarden Euro zur Verfügung. Weitere 1,3 Milliarden kommen aus den Kassen der Länder. Jetzt gilt es, das zur Verfügung stehende Budget sinnvoll einzusetzen, um die Krankenhäuser zukunftsfähig zu machen.

Das Ziel, das dabei von einigen Häusern angepeilt wird, ist, ein Smart Hospital zu werden, welches sich dadurch auszeichnet, intelligente, innovative und digitalisierte Dienste und Applikationen bereitzustellen, die das klinische Personal bei der Patientenversorgung unterstützen. Zudem müssen bei einigen der IT-gestützten Verfahren enorme Datenmengen verarbeitet werden, um zu besseren Ergebnissen zu gelangen, neue Erkenntnisse zu gewinnen und adäquate Therapien zu ermöglichen. Eine Win-win-Situation für alle Beteiligten: Das klinische Personal bekommt neue Werkzeuge zur Seite gestellt, die dabei unterstützen sollen, Arbeitsprozesse zu vereinfachen, zu beschleunigen und eine noch bessere Arbeitsqualität zu erreichen, um den Patienten ein bestmögliche medizinische Versorgung zu bieten.

## Künstliche Intelligenz für mehr Effizienz

In Krankenhäusern fallen tagtäglich erhebliche Datenmengen an. So enthalten Patientenakten zum Beispiel wichtige Informationen wie Versicherten- und Bewegungsdaten, Labor-



Seit Anfang 2016 unterstützt eine 3D-Druck-Technologie die Ärzte der Universitätsmedizin Essen (UME). Mittels einer am Klinikum entwickelten Software ist man in der Lage, Nachbildungen von Knochen, Organen oder Gewebeteilen anhand von Computertomographie-Daten „auszudrucken“. Dazu werden Nachbildungen, die im Hause von einem Spezial-Drucker erstellt werden, zur Planung von Operationen oder als „Blaupause“ für die Anpassung von Prothesen genutzt. Kleinere Knochen- oder Knorpelteile können anhand der erzeugten Daten mithilfe von additiven Fertigungsverfahren in Speziallaboren im 3D-Druck angefertigt werden.

ergebnisse, Befunde und die entsprechenden Diagnosen sowie Behandlungswege. Hinzu kommen Daten, die den Krankenhausbetrieb betreffen. Dazu gehören die Auslastung der Betten oder das Abrechnungssystem. In großen Häusern wie der Universitätsmedizin Essen (UME) versorgen 10.000 Mitarbeiter jährlich etwa 300.000 Patienten ambulant und 70.000 stationär. Um diese immensen Datenberge zu bewältigen und diese Daten zu nutzen und in Wissen zu transferieren, setzen Smart Hospitals wie die Universitätsmedizin Essen auf Künstliche Intelligenz (KI). Sie hilft den Mitarbeitern einerseits, neue Erkenntnisse zu gewinnen, zusätzliche Informationen für die behandelnden ÄrztInnen bereitzustellen und sich hin zu einer personalisierten Medizin zu entwickeln. Andererseits dient sie aber auch für ganz profane Arbeitsabläufe, die so digitalisiert und automatisiert werden können, dass sie einen effizienteren und optimierten Workflow ermöglichen.

Die Universitätsmedizin Essen hat in den vergangenen Jahren in Sachen KI bereits so große Fortschritte gemacht, dass ein eigenes Institut, das Institut für Künstliche Intelligenz in der Medizin (IKIM) gegründet wurde. Seit 2019 gehört es zur Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg Essen und der UME. Das Ziel: Die Einsatzmöglichkeiten Künstlicher Intelligenz in der Medizin wissenschaftlich zu analysieren und zu professionalisieren. Die gewonnenen Erkenntnisse werden genutzt, um die Patientenversorgung weiterzuentwickeln. Dr. Nensa, KI-Experte und Radiologe an der Uniklinik Essen, bringt die Vorteile des KI-Einsatzes auf den Punkt: „Moderne Anwendungen mit KI helfen dabei, die Qualität der Patientenversorgung erheblich zu verbessern. Patienten erhalten damit eine auf sie abgestimmte Behandlung und erholen sich schneller, während Ärzte bessere Diagnosen stellen und somit Leben retten können.“

## Hohe Anforderungen an die IT

Die Optimierung prozessualer Prozesse ist ein Aspekt der Digitalisierung, die Modernisierung der IT ein weiterer. Durch kontinuierlich wachsende Datenmengen und die gestiegenen Erwartungen an Agili-

## SMART HOSPITAL: DER TRANSFORMATIONSPROZESS

► Die Universitätsmedizin Essen (UME) begreift Digitalisierung nach eigener Aussage als einmalige Chance, das Krankenhaus der Zukunft zu gestalten. Die Idee des vernetzten „Smart Hospital“ umfasse dabei sämtliche Bereiche und sei als unternehmerische Strategie Grundlage aller Entscheidungen, von Investitionen in medizinische Geräte, den Aufbau der notwendigen IT-Infrastruktur bis hin zu Berufungen und Personalentscheidungen.

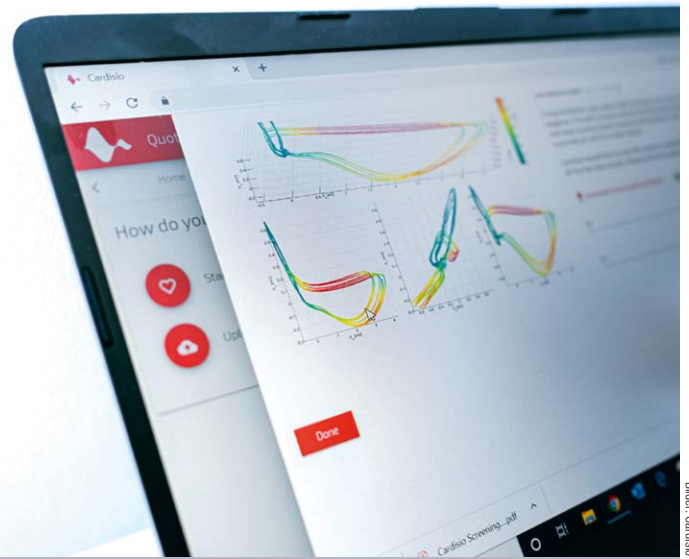
Die Universitätsmedizin Essen setzt im Rahmen dieser strategischen Ausrichtung auf eine zunehmende IT-Durchdringung und die Einführung der elektronischen Patientenakte. Damit könnten Ressourcen effizienter genutzt und die Behandlung von Patienten weiter verbessert werden. Daneben gehe man mit Innovationen voran und plane in naher Zukunft unter anderem ein Robotikzentrum, die Einführung eines digital unterstützten Call-Centers sowie eine eigenständige Abteilung für den 3D-Druck.

Auch im Gesundheitssektor geht der Trend verstärkt in Richtung vernetzter Strukturen und mobiler Endgeräte. Da IT-Infrastruktur, IT-Sicherheit und Datenschutz an Bedeutung gewinnen, steht ebenso die Einrichtung einer übergreifenden Abteilung für IT-Sicherheit auf der Agenda der Universitätsmedizin Essen. Die Digitalisierung ermögliche die Optimierung von Interdisziplinarität und stellt die ideale Verknüpfung zentraler medizinischer Bereiche mit den Fachkliniken her.

(DK)



Ein weiteres Beispiel moderner digitaler Technologie ist der Einsatz von Virtual Surgery Intelligence (VSI) mittels einer speziellen Brille an der Klinik für Dermatologie. Vorab aufgenommene, zweidimensionale Schichtaufnahmen lassen sich durch VSI in 3-D-Bilder umrechnen, virtuell über dem Patienten positionieren und freihändig durch Gestik und Sprachsteuerung bedienen. So können beispielsweise chirurgisch zu entfernende Lymphknoten zielgerichtet lokalisiert und entfernt werden. Diese Holomedizin ist in der Dermatologie, künftig aber auch in anderen Disziplinen vielfältig einsetzbar und wird etwa die Sentinel-Lymphknoten-Chirurgie nachhaltig optimieren. Auch bei der OP-Planung, der Telechirurgie und im Rahmen der Patientenaufklärung bringt Holomedizin neue Möglichkeiten in Hinblick auf Sicherheit, Qualität und Patientenversorgung.



Bei der Cardisiographie werden – ähnlich wie bei einem klassischen EKG – die elektrischen Ströme des Herzens erfasst. Doch im Gegensatz zum EKG geschieht dies im dreidimensionalen Raum. Zusätzlich zur zeitlichen Dimension wird nun also auch die räumliche Dimension des Spannungsverlaufs betrachtet.

## CARDISIOGRAPHIE: HERZKRANKHEITEN NOCH BESSER ERKENNEN

► Die Digitalisierung des Gesundheitswesens schafft eine ungeahnte Fülle neuer Behandlungs- und Analysemethoden. Viele davon waren früher komplett undenkbar, wie zum Beispiel die Cardisiographie – ein neuartiges Herzvorsorgeverfahren des Frankfurter Startups Cardio. Ähnlich wie bei einem klassischen EKG werden bei dieser Methode die elektrischen Ströme des Herzens erfasst. Doch im Gegensatz zum EKG geschieht dies im dreidimensionalen Raum. Zusätzlich zur zeitlichen Dimension wird nun also auch die räumliche Dimension des Spannungsverlaufs betrachtet. Das sorgt dafür, dass die Cardisiographie Herzkrankheiten früher und präziser erkennen kann.

Das Besondere an dem Verfahren: Die Cardisiographie baut auf der bereits lange bekannten Vektorkardiographie auf. Diese wurde jedoch in der Vergangenheit selten eingesetzt, da ihre Aussagekraft zwar hoch war, doch die Auswertung mit menschlicher Rechenkraft allein enorm aufwändig war. So blieb das Verfahren lange in der medizinischen Nische und wurde nur selten genutzt. Das schon lange bekannte Potenzial der Vektorkardiografie konnte erst mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz und Supervised Machine Learning gehoben werden. Die Auswertung der gemessenen Daten einer Cardisiographie beruht auf diesen beiden Verfahren – und ermöglicht ÄrztInnen und PatientInnen innerhalb von 15 Minuten

einen aussagekräftigen Einblick in den Gesundheitszustand des Herzens. Die Cardisiographie verbindet damit das schnelle und sichere Verfahren des traditionellen EKGs mit der Aussagekraft eines Vektorkardiogramms – ermöglicht durch neue digitale Technologien.

So eröffnen sich neue Möglichkeiten bei der Bekämpfung von Herzkrankheiten. Denn viele dieser Krankheitsbilder sind gut behandelbar – wenn ÄrztInnen und PatientInnen von ihnen wissen. Umso wichtiger ist eine gute Vorsorge mit geeigneten Verfahren wie der Cardisiographie. Die Methode ist nicht nur präzise, sondern auch unkompliziert in der Anwendung und für die PatientInnen ungefährlich.

tät, Resilienz und Sicherheitsanforderungen stoßen traditionelle IT-Infrastrukturen immer häufiger an ihre Grenzen. Ob zum Schutz der Patientendaten, in der Notaufnahme oder im Operationssaal, die ständige Verfügbarkeit von Infrastruktur und Daten muss verlässlich sichergestellt sein. In Essen konnte vieles, was zuvor manuell erledigt werden musste, inzwischen automatisiert werden. Daten, Apps und hochsensible Patienteninformationen lassen sich nun effizient verwalten. Ärzte sowie Pflegepersonal erhalten mittlerweile schnell und unkompliziert alle wichtigen Patienteninformationen, um die entsprechende Behandlung zu planen.

Nirgendwo sonst sind durchgehend hohe Sicherheitsanforderungen so wichtig wie in der Medizin. Patientendaten gehören schließlich zu den lukrativsten Daten im Darknet, weil sie nicht nur personenbezogene Informationen enthalten, sondern auch sensible Daten zu individuellen Krankengeschichten. Eine moderne IT kann auch hier zahlreiche Vorteile mit sich bringen. Während veraltete Infrastrukturen durch die zunehmenden digitalen Systeme mit einer größer werdenden Angriffsfläche zu kämpfen haben, lässt sich durch Mikrosegmentierung, End-Point-Protection und eine Zero-Trust-Strategie die Sicherheit maßgeblich verbessern.



Als eine der ersten Kliniken in Deutschland hat die Universitätsmedizin Essen ihre Labormedizin komplett digitalisiert. Gleichzeitig erhalten die ÄrztInnen eine optimierte Datenbasis zur weiteren Therapieplanung. Eine Schlüsselrolle spielt dabei die Westdeutsche Biobank Essen (WBE). Seit ihrer Einrichtung 2014 wurden rund 300.000 Proben archiviert, die bereits in zahlreichen Forschungsprojekten genutzt werden konnten.

In der Vergangenheit ist die UME bereits ins Visier von Cyberkriminellen geraten, konnte die Angriffe jedoch dank wirksamer Sicherheitsmaßnahmen erfolgreich abwehren. Eine dieser Maßnahmen war die Abschaffung einer Verbotsliste, der sogenannten Blacklist. Sie wurde durch eine Whitelist, also eine Erlaubnisliste ersetzt. Der Vorteil: Sie gewährt nur all jenen Zugriff, denen dieser zuvor explizit gestattet wurde. Dieser Zero-Trust-Ansatz dreht das aus dem Rechtssystem bekannte Prinzip der Unschuldsvermutung um. Ein Akteur ist also nicht so lange unschuldig, bis das Gegenteil bewiesen ist, sondern muss sich erst entsprechend autorisieren lassen, bevor Zugriffsrechte erteilt werden.

## Cyberangriffe erfolgreich abwehren

Das Beispiel der Universitätsmedizin Essen zeigt: Mit der passenden digitalen Plattform, modernen Anwendungen und Künstlicher Intelligenz kann die Digitale Transformation des Gesundheitssektors gemeistert werden. Alle Bereiche und Akteure profitieren in einem Smart Hospital mit den richtigen IT-Lösungen von einer verbesserten Kommunikation, optimierten Prozessen und idealerweise einem hohen Maß an Datensicherheit. Eben eine Win-win-Situation für alle Beteiligten.

*Jens Kögler, Healthcare Industry Director EMEA bei VMware*

Bilder: Universitätsmedizin Essen



Im April vergangen Jahres hat die UME ein neues Operationszentrum für die Klinik für Augenheilkunde und für die Klinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde (HNO) eröffnet. Das 63-Millionen-Euro-Projekt setzt europaweit Maßstäbe: So befinden sich im Obergeschoss des Neubaus acht OP-Säle inklusive speziellem Beleuchtungskonzept und Virtual-Reality-Brillen, mit denen Operateure durch die Köpfe der PatientInnen laufen.



Der Einsatz von digitalen Mikroskopen und Schnitt-Scannern in der Pathologie der Universitätsmedizin Essen sowie die Entwicklung entsprechender Softwaretools vereinfacht und präzisiert die morphologische Analyse. Digitale Fall-Archive ermöglichen den schnellen Zugriff auf alle früheren Schnitte eines Patienten. Ebenso erleichtern die Systeme die Quantifizierung diagnostischer Marker. Damit können die Pathologen auf standardisierte Bewertungskriterien zurückgreifen und zielgenaue Diagnosen stellen.