

Disease Interception und Smart Hospital – wie groß ist die Schnittmenge?

Anke Diehl*

Smart ist in aller Munde, nur was genau ist ein Smart Hospital?

In Deutschland hat sich die Universitätsmedizin Essen (UME) bereits 2015 mit dem neuen Vorstandsvorsitzenden und Ärztlichen Direktor Prof. Dr. Jochen Werner auf den Weg zum Smart Hospital gemacht und gilt als Pionierin der deutschen Smart Hospital Bewegung. International ist dies bereits länger ein Thema, was sich in einer eigenen Kategorie des internationalen Newsweek Rankings widerspiegelt. Dieses erstellt anhand von Kriterien wie *Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI)*, *digitaler Bildgebung*, *Telemedizin*, *Robotik* und *Einsatz elektronischer Funktionalitäten* im entsprechenden Krankenhaus eine jährliche Rangliste von 300 Kliniken aus 28 Ländern¹. Für das Jahr 2023 befindet sich die UME weltweit auf Platz 20, was Platz 5 in Europa entspricht.

Während sich die Newsweek Ranking Definition ausschließlich auf den Einsatz innovativer Digitalisierungstechnik bezieht, wird bei der allgemein gebräuchlichen Definition von *Smart Hospital* in Deutschland viel mehr auch die menschliche Komponente in den Fokus gestellt: Unter *Smart Hospital* versteht man einen stark auf den Menschen (PatientInnen, Angehörige, Mitarbeitende) fokussierten, digitalisierten, innovativen, prozess-optimierten Klinikkonzern unter Einbeziehung modernster digitaler Technologien wie Augmented/Virtual Reality, Robotik oder die Nutzung von Applikationen der Künstlichen Intelligenz². Dieser optimierte Klinikkonzern stellt als intelligent arbeitende Steuerungseinheit die Gesundheits- und Krankengeschichte des Menschen in den Mittelpunkt. Für den Klinikbetrieb bedeutet dies idealerweise, dass der Weg der Patientin durch innovative digitale Technologien und nahtlose digitale Prozesse begleitet

* Dr. Anke Diehl ist Chief Transformation Officer der Universitätsmedizin Essen und Leiterin der Stabsstelle Digitale Transformation.

1 <https://www.newsweek.com/rankings/worlds-best-smart-hospitals-2023> (zuletzt abgerufen am 22.08.2023).

2 <https://www.hcm-magazin.de/smart-hospital-268601/> (zuletzt abgerufen am 22.08.2023).

wird. Dies fängt bereits vor der stationären Aufnahme durch elektronische Terminvergabe oder dem Hochladen von Vorbefunden an, spielt eine zentrale Rolle während der stationären Behandlung und ermöglicht auch nach Entlassung sowohl die Koordination von poststationären Untersuchungen als auch die Informationsübermittlung. Diese Begriffserweiterung über die tatsächlichen Krankenhausmauern hinaus in alle Sektoren des hierzulande aufgeteilten Gesundheitsversorgungssystems wäre für die PatientInnen nicht nur aus Versorgungssicht wünschenswert, sondern auch im Sinne der umfassenden Ausschöpfung vorhandener und zukünftig möglicher technischer Unterstützung.

Die Universitätsmedizin Essen

Die UME umfasst das Universitätsklinikum Essen sowie 15 Tochterunternehmen, darunter die Ruhrlandklinik, das St. Josef Krankenhaus Werden, die Herzchirurgie in Huttrop und das Westdeutsche Protonentherapiezentrum³. Sie ist mit etwa 1.700 Betten und rund 11.000 Mitarbeitenden das führende Gesundheits-Kompetenzzentrum des Ruhrgebiets. Mit dem Westdeutschen Tumorzentrum, einem der größten Tumorzentren Deutschlands, dem Westdeutschen Zentrum für Organtransplantation, einem international führenden Zentrum für Transplantation, in welchem Spezialisten mit Leber, Niere, Bauchspeicheldrüse, Herz und Lunge alle lebenswichtigen Organe verpflanzen, sowie dem Westdeutschen Herz- und Gefäßzentrum, einem überregionalen Zentrum der kardiovaskulären Maximalversorgung, hat UME eine weit über die Region reichende Bedeutung für die Versorgung von PatientInnen. Wesentliche Grundlage für die klinische Leistungsfähigkeit ist die Forschung an der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen mit ihrer Schwerpunktsetzung in Onkologie, Transplantation, Herz-Gefäß-Medizin, Immunologie/Infektiologie und Translationale Neuro- und Verhaltenswissenschaften.

Bereits 2019 wurde an der UME ein *Institut für Künstliche Intelligenz in der Medizin* (IKIM) gegründet, welches ForscherInnen aus verschiedenen Disziplinen zusammenbringt, um mit translationaler KI-Forschung Ansätze zur Verbesserung der PatientInnenversorgung zu entwickeln. Sechs Forschergruppen arbeiten in einem breiten Spektrum von Laborforschung,

3 <https://www.ume.de> (zuletzt abgerufen am 22.08.2023).

Informationstechnologie und Informatik, wobei die Integration von klinischen Anwendungen neben Grundlagenforschung im Fokus steht⁴. Da es auch Mitarbeitende gibt, die sowohl in der klinischen Versorgung als auch im IKIM arbeiten, gelingt es regelmäßig innovative Impulse vom sogenannten *Point of Care*, also vom Punkt der direkten Krankenversorgung, an die Forschenden zurückzumelden, die dann IT- bzw. KI-gestützte Lösungsvorschläge erarbeiten.

Ein Fokus der Versorgung an der UME liegt auf der nahtlosen, digitalen Begleitung der Patienten von der Aufnahme über die stationäre Therapie bis zur Entlassung und Nachsorge. In unterschiedlichen klinischen Projekten wird so die digitale vorstationäre Übermittlung von Terminen und Patientendaten unterstützt, damit bereits vor dem Klinikaufenthalt die elektronische Akte gefüllt und mit Archivdaten bzw. auswärtigen Befunden abgeglichen werden kann. Während der stationären Behandlung greifen die klinischen Subsysteme elektronisch ineinander, werden Operationen mittels Robotik oder Verfahren der Augmented oder Virtual Reality unterstützt und nach Entlassung die Behandlungsdaten in die Patientenakte bzw. zum Einweiser elektronisch übermittelt. Multiple Prozesse werden digital unterstützt – sei es im Rahmen der klinischen Befunddokumentation oder auch bezüglich Verwaltungs- und Kodierungsprozesse.

Smart Hospital Information Platform – SHIP

Um dies zu ermöglichen, wurde ein sonst im stationären Setting vorhandenes Problem gelöst: die hochgradige Spezialisierung und fehlende digitale Vernetzung der genutzten klinischen Subsysteme. Historisch gesehen entwickelten sich parallel durch entsprechende fachspezifische Bedarfe hochspezialisierte klinische Subsysteme. Die Speicherung und Bearbeitung von beispielsweise computer- oder kernspintomographischen Aufnahmen in der Radiologie braucht andere technische Formate als die Videoanalysen des Kehlkopfes oder die akustischen Tests in der HNO. Gleiches gilt für die Flut anderer fachspezifischer Systeme und anfallender Daten wie Labordaten, Befunddaten aus Mikrobiologie, Histologie, Pathologie oder Berichten mit unstrukturierten Textinhalten wie OP-Berichten oder Befunddokumentationen wie der Pflegedokumentation. Innerhalb der IT-

4 <https://www.ikim.uk-essen.de/institute> (zuletzt abgerufen am 15.09.2023).

Landschaft eines Krankenhauses gibt es mehr als hundert klinische Subsysteme, die quasi individuelle Datensilos beinhalten und nur zu einem kleinen Anteil (wenn überhaupt) miteinander vernetzt sind. Häufig handelt es sich um komplett getrennte Systeme mit getrennten Zugangs- sowie Nutzungsberechtigungen. Eine Besonderheit an der UME ist die durchgängige Vernetzung dieser Subsysteme durch die Entwicklung der Smart Hospital Information Platform SHIP⁵. SHIP beinhaltet Metadaten fast aller an der UME genutzten Subsysteme. Technisch wird dies über eine FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) Layer erreicht, die die InformatikerInnen aus der Zentralen IT der UME und vom IKIM zu diesem Zweck programmierten und fortlaufend ausbauen. So können beispielsweise Behandlungsdaten aus den oben beschriebenen klinischen Primärsystemen patientenbezogen gesammelt und für befugtes Klinikpersonal verfügbar gemacht werden. SHIP wird sowohl für Versorgungszwecke als auch zu Forschungszwecken, insbesondere am IKIM, genutzt, um z.B. de-identifizierte Daten zum Training verschiedener KI-Modelle zu sammeln. Wichtig ist dabei, dass die technische Basis von SHIP auf dem international anerkannten technischen Standard FHIR beruht, aber vor allem, dass an der UME direkt am Point of Care, also aus der Patientenversorgung heraus, Bedarfe zur Nutzung von Daten an das SHIP-Team gemeldet werden können. Diese enge interprofessionelle Zusammenarbeit auf Augenhöhe zwischen direkt am Versorgungsprozess beteiligtem medizinischen Personal vom Point of Care mit DatenwissenschaftlerInnen ist Kern des Smart Hospital Erfolgskonzepts der UME.

Im Laufe der Jahre entstanden somit verschiedene Anwendungen, z. B. das Patienten Dashboard zur Erleichterung der PatientInnenversorgung. Dieses zeigt alle verfügbaren Daten und Dokumente zu einem individuellen Patienten bzw. einer individuellen Patientin an, wie beispielsweise Pflegedokumentation, Bilddaten, Bildbefunde, Labordaten, Ergebnisse aus Tumorkonferenzen, OP-Berichte, Pathologiebefunde etc. Das an der Behandlung beteiligte Personal muss also nicht extra das spezialisierte Laborbefundungssystem oder das Picture Archiving and Communication System (PACS) oder andere separate Applikationen (die oben beschriebenen Datensilos der klinischen Subsysteme) öffnen, um entsprechende Befunddaten zu sehen, sondern kann auf einen Blick zu dem individuellen Patienten/der Patientin gehörige Dokumente bzw. Befunddaten übersichtlich einsehen

5 <https://www.egms.de/static/en/meetings/smith2022/22smith41.shtml> (zuletzt abgerufen am 15.09.2023).

und diese dann direkt aus dem Dashboard heraus per Mausklick öffnen. An einem radiologischen Arbeitsplatz der UME öffnet sich beispielsweise neben den entsprechenden Bilddaten auch auf einem zusätzlichen Bildschirm automatisch das entsprechende Patienten Dashboard, wenn ein Patient zur Befundung aufgerufen wird. Dies ermöglicht es, sehr schnell zusätzliche Informationen, beispielsweise zur Grunderkrankung, zu aktuellen Labordaten oder zum Anlass der aktuell zu befundenden Untersuchung, einzuholen und verbessert somit die Qualität der Befundung durch eine umfassendere Informationsgrundlage.

Eine weitere Besonderheit an der UME ist die Verwendung von internationalen Nomenklaturen und standardisierten Profilen, so dass eine zweifelsfreie Interpretation und Kombination von Daten sowohl intern als auch nach extern möglich ist. Als Beispiel zur Veranschaulichung der Bedeutung dieser internationalen Nomenklaturen wird exemplarisch die Speicherung und Nutzung von Labordaten anhand einer Blutzuckermessung detailliert: Blutzucker kann man nicht nur an verschiedenen Körperstellen zur Bestimmung abnehmen (z.B. mittels Kapillarblut am Finger, am Ohr, mit venösem Blut am Arm, im Urin etc.), man kann dies mit unterschiedlichen Methoden auswerten, die auch von der entsprechenden Speicherung der Probe abhängig sind und man kann die gemessenen Werte in verschiedenen Einheiten speichern – bei der Blutglukose könnte dies mg/dl oder mmol/l sein. Zudem ist natürlich der Glukosespiegel abhängig von dem Entnahmezeitpunkt in Abhängigkeit vorheriger zeitlicher Distanz zur Nahrungsaufnahme. Es gibt also viele verschiedene Faktoren, die bezüglich Vergleichbarkeit und Vereinheitlichung eine große Rolle spielen und diese werden international in Nomenklaturen, wie dem Logical Identifiers Names and Codes (LOINC) System für Labordaten, standardisiert⁶. Ziel der Standardisierung ist es, Interpretations- und Behandlungsfehler zu vermeiden sowie Vergleichbarkeit und Kombinierbarkeit von Daten zu schaffen – innerhalb der krankenhausinternen IT sowie außerhalb. An der UME werden diese standardisierten Daten sowohl für die direkte Versorgung genutzt, als auch über SHIP mit weiteren Datenquellen zusammengeführt und für die Forschung genutzt. Im IKIM können anhand dieser mittlerweile sehr großen, standardisierten Datengrundlage neue KI-Algorithmen entwickelt und getestet werden, wie beispielsweise Vorhersagemodelle zum Erkrankungsverlauf oder zur Therapieplanung im Sinne von personalisierter Präzisionsmedizin.

6 <https://loinc.org/> (zuletzt abgerufen am 23.08.2023).

Entsprechend wurden im IKIM bereits in den wenigen Jahren seit Gründung zahlreiche KI-basierte Tools, wie beispielsweise zur Vorhersage der therapeutisch möglichen Entfernung von Leberlappen bzw. deren Transplantation⁷ entwickelt. Ein KI-basiertes Tool zur Analyse der Körperzusammensetzung (Body Composition Analysis) konnte beispielsweise sowohl prognostische Faktoren in Bezug auf Überlebenschancen von PatientInnen mit kolorektaler Krebserkrankung⁸, als auch im Hinblick zur Entwicklung von Verkalkung der Herzkranzgefäße⁹ aufzeigen, um nur zwei Anwendungsbeispiele der Body Composition Analysis aufzuzeigen. Nicht nur die KI-basierte Quantifizierung von Gewebe spielt bei diesem Beispiel eine zentrale Rolle, sondern auch die Entwicklung von Kombinationen von Datenwerten zur Spezifizierung von völlig neuartigen Biomarkern.

Patients First – Patient Empowerment und Patienten Erleben

Ebenfalls eine zentrale Komponente im Smart Hospital Ansatz der UME ist die PatientInnenbeteiligung bzw. das Patient Empowerment. Zum einen gibt es ein deutschlandweit einzigartiges Institut für PatientenErleben (IPE)¹⁰, in welchem sich vormalig klinisch tätiges medizinisches Personal um die Belange der PatientInnen kümmert. Dies schließt sowohl die Organisation von Projekten wie Klinikkonzerte oder Patientenbefragungen als auch wissenschaftliche Untersuchungen mit ein. Eine Arbeitsgruppe analysierte beispielsweise die international verfügbaren Patient Reported Experience Measures (PREMS)¹¹ um prospektiv geeignete standardisierte Fragebögen zur Nutzung an der UME zu identifizieren.

Auch ist die technische Einbindung des Patientenportals der UME über FHIR direkt an SHIP derzeit in der Integrationstestung. Hierüber können dann Daten in einer geschützten Umgebung direkt an die PatientInnen übermittelt werden, was ein großer Zugewinn an Informationsaustausch sein wird. Vom Patienten/von der Patientin auszufüllende Fragebögen (z.B. Patient Reported Outcome Measures) können dann als strukturierte Daten in SHIP gespeichert und so auch schon in Echtzeit während der Behandlung die Therapie beeinflussen. Eine weitere Einrichtung, die in

7 Koitka et al., Sci Rep. 2022;12(1):16479.

8 Keyl et al., J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2023;14(1):545 ff.

9 Kroll et al., J Clin Med. 2021;10(2):356.

10 <https://www.patientenerleben.de/> (zuletzt abgerufen am 15.09.2023).

11 Friedel et al., Healthcare 2023;11(6):797.

Deutschland bisher einzigartig ist, ist der *Beirat für Digitalisierung und KI* an der Universitätsmedizin Essen. Eine alters-, geschlechts- und kultur-gemischte Gruppe von Menschen trifft sich mehrfach im Jahr, um Feedback zu neuen Entwicklungen der Digitalisierung und KI an der UME zu geben. Hierbei geht es nicht um einen Consensus der Rückmeldung, sondern um eine möglichst große Bandbreite an Feedback, was die Heterogenität der Gruppe (analog zur Heterogenität der PatientInnen an der UME) unterstützt. Zur Gewährleistung der Neutralität der Rückmeldung, werden Mitarbeitende der UME von einer potentiellen Partizipation im Beirat ausgenommen, denn letztlich soll es Ziel sein, einen unabhängigen Blick von außen auf unsere Digitalisierungsaktivitäten zu sammeln, ohne Beeinflussung durch mögliche interne Interessenskonflikte.

Eine informierte PatientInnenzustimmung zu Therapieentscheidungen und Datennutzung gehört selbstverständlich ebenfalls mit zum Smart Hospital Klinikalltag dazu. So wird auch der im Rahmen der Medizininformatik-Initiative entwickelte Broad Consent¹² eingesetzt, der die PatientInneninformation und -einwilligung von Nutzungsmöglichkeiten für personenbezogene Gesundheitsdaten in zukünftigen Forschungsfragestellung einheitlich gestaltet.

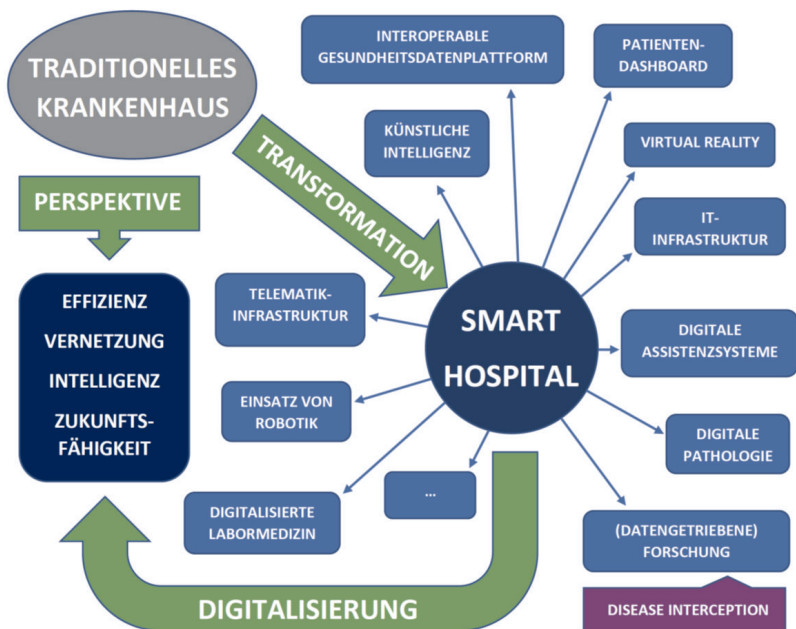
Transformation und kultureller Wandel

Kern der Transformation eines Krankenhauses in ein Smart Hospital ist selbstverständlich viel mehr als nur das reibungslose Zusammenspiel von digitaler Technik und die Integration von innovativen Neuerungen. An dieser Stelle dürfen der damit einhergehende kulturelle Wandel, die interprofessionelle Zusammenarbeit sowie die Bildung von hierarchiefreien Teams als zentrale Punkte einer erfolgreichen Transformation nicht unerwähnt bleiben. So ist gerade bei Innovationen eine enge Zusammenarbeit zwischen IT, medizinischem Personal aller Berufsgruppen, WissenschaftlerInnen oder auch der Medizintechnik wichtig. So kann jede Berufsgruppe spezifisches Domänenwissen einbringen, während gleichzeitig neue Potenziale identifiziert werden können, damit eine erfolgreiche Umsetzung von innovativen Ideen gelingt.

Der Einsatz einer interoperablen Gesundheitsdatenplattform wie SHIP, die Nutzung von Künstlicher Intelligenz ebenso wie moderne technische

12 <https://www.medizininformatik-initiative.de/de/mustertext-zur-patienteneinwilligung> (zuletzt abgerufen am 20.09.23).

Verfahren wie Augmented und Virtual Reality, Robotik, smarte Operationstechnik, digitale Befundung und Datennutzung in Echtzeit, erleichtern die PatientInnenversorgung und machen ein Krankenhaus zukunftsfähig. Gleichzeitig wird datengetriebene Forschung durch die interoperable Datennutzung von Daten aus verschiedenen Quellen auf eine andere Stufe gehoben und KI-Modelle können aus diesen standardisierten, interoperablen Daten individuelle Analysen und Ergebnisse liefern, die dann wieder direkt in den Behandlungsverlauf einfließen.



Die Graphik aus einem Beitrag von Frau Wiese und der Autorin in der Zeitschrift E-HEALTH-COM¹³ verdeutlicht dies anschaulich: Eine Umsetzung des Smart Hospital Konzeptes schafft die Möglichkeit durch datengetriebene Forschung neue Biomarker zu entwickeln, die frühzeitig krankheitsassoziierte Prozesse identifizieren können. Gerade die Frühzeitigkeit der Identifikation schafft die Möglichkeit noch vor Entwicklung von Sym-

13 Wiese/Diehl, E-HEALTH-COM, Heft 6/2022, 36 ff.

ptomen einzugreifen und somit die Krankheitsentwicklung zu unterbrechen. Genau dies ist die Schnittmenge von Smart Hospital und Disease Interception.

Interoperabilität zur Erweiterung der Schnittmenge

Bei der Disease Interception ist es zentral, frühzeitig krankheitsassoziierte Prozesse zu identifizieren, denn nur dann ergibt sich die Chance auf ein Zeitfenster des Eingreifens, das *Interception Window*. Gleichzeitig geht es um die Identifikation dieser Prozesse beim Individuum, also um personalisierte Medizin und nicht um Präventionsmedizin. Bei Präventionsmedizin werden allgemeine Forschungsergebnisse zur Ursache von Erkrankungen auf individuelles Verhalten übertragen, so dass den Menschen gesundheits-erhaltendes Verhalten nahegelegt wird. Bei der personalisierten Präzisionsmedizin geht es hingegen um das Individuum. Im sektoral gegliederten System der deutschen Gesundheitsversorgung mit seiner heterogenen Datenlandschaft ohne zentrale Verknüpfung ist dies problematisch. Neue, datenbasierte Biomarker mit KI basierend auf Gesundheitsdaten aus verschiedenen Quellen und im Longitudinalverlauf können nicht auf das Individuum bezogen standardisiert gesammelt und analysiert werden. Bei der datengetriebenen Forschung mit KI ist es jedoch essentiell, in großen Datenmengen Muster zu erkennen. Dies ist mit den bestehenden nicht standardisierten und nicht interoperablen sowie separat gespeicherten Gesundheitsdaten im sektoral gegliederten Gesundheitsversorgungssystem nicht möglich.

Für eine Ausweitung von datengetriebener Forschung bräuchte man eine durchgängige Interoperabilität von Gesundheitsdaten, die nicht an Sektorengrenzen oder klinischen Subsystemen stoppt, also die Einbeziehung von Gesundheitsdaten im Longitudinalverlauf. Dann wäre die Erkennung datengestützter Muster in viel größerem Ausmaß möglich und der Einsatz von datenbasierten neuen Biomarkern auf eine andere Stufe gehoben. In den letzten zwei Jahren gab es bereits eine Reihe von Gesetzesänderungen, um dies zu ermöglichen.

Zunächst entstand im Oktober 2021 basierend auf § 394a SGB V die Gesundheits-IT-Interoperabilitäts-Governance-Verordnung¹⁴, die mit dem Interop Council, dem Interoperabilitätsnavigator INA und der Koordinierungsstelle in der gematik maßgeblich die Interoperabilität in Deutschland fördern soll. Die Telematikinfrastruktur soll zukünftig sektorenübergreifend einen interoperablen Datentransfer mit internationalen Standards ermöglichen.

Im März 2023 wurde die Digitalisierungsstrategie für das Gesundheitswesen und Pflege *Gemeinsam Digital* vom Bundesgesundheitsministerium für Gesundheit veröffentlicht¹⁵. Drei separate Handlungsfelder werden hier thematisiert: die Etablierung personenzentrierter und digital unterstützter sektoren- und professionsübergreifender Versorgungsprozesse, die Generierung und Nutzung qualitativ hochwertiger Daten für eine bessere Versorgung und Forschung und der Einsatz von nutzenorientierten Technologien und Anwendungen. In Bezug auf das in diesem Beitrag zentrale Thema der datengetriebenen Forschung ist das Handlungsfeld 2, also die Generierung und Nutzung qualitativ hochwertiger Daten für eine bessere Versorgung und Forschung von primärer Wichtigkeit. Die in diesem Handlungsfeld beschriebenen Probleme und Umsetzungsziele, wie die Einführung einer elektronischen Patientenakte (ePA) im Opt-out Verfahren, die Verfügbarkeit und Verknüpfbarkeit von Daten aus unterschiedlichen Quellen, einheitliche Interoperabilitätsvorgaben sowie die Nutzung international anerkannter Standards und die Einführung eines Forschungspseudonyms könnten Meilensteine für die Schaffung von sektorenübergreifender, datengetriebener Verbesserung der Gesundheitsversorgung werden.

Basierend auf der Digitalstrategie beschloss der Bundestag am 30.08.2023 die Entwürfe für das *Gesetz zur Beschleunigung der Digitalisierung des Gesundheitswesens* (Digital-Gesetz – DigiG) sowie das *Gesetz zur verbesserten Nutzung von Gesundheitsdaten* (Gesundheitsdatennutzungsgesetz – GDNG)¹⁶. Um den Austausch und die Nutzung von Gesundheitsda-

14 https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/Gesetze_und_Verordnungen/GuV/G/GIGV_Refe_BMG-RVO_Governance.pdf (zuletzt abgerufen am 23.09.2023).

15 https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/D/Digitalisierungsstrategie/BMG_Broschuere_Digitalisierungsstrategie_bf.pdf (zuletzt abgerufen am 21.09.23).

16 <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/bundeskaabinett-beschliesst-digitalgesetze-fuer-bessere-versorgung-und-forschung-im-gesundheitswesen.html> (zuletzt abgerufen am 18.09.2023).

ten voranzutreiben und die Versorgung gezielt zu unterstützen, wird als Kernelement des Digital-Gesetzes die elektronische Patientenakte (ePA) ab 2025 für alle gesetzlich Versicherten, die dem nicht widersprechen, bereitgestellt (Opt-Out). Außerdem ist im § 386 SGB V (neu) ein Grundanspruch zum Austausch von Patientendaten in einem interoperablen Format, also ein Recht auf Interoperabilität, vorgesehen. In der Umsetzung müssten dann – unterstützt durch die Krankenkassen – Leistungserbringer, Datenverantwortliche für digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) und digitale Pflegeanwendungen (DiPA) den Versicherten Daten unverzüglich und kostenfrei im interoperablen Format herausgeben. Das Gesundheitsdatennutzungsgesetz regelt detaillierter die Etablierung der ePA als zentrale Gesundheitsmanagementplattform, die Weiterentwicklung des Forschungsdatenzentrums (FDZ), die Struktur einer neuen Datenzugangs- und Koordinierungsstelle sowie die Erweiterung der Datenverarbeitungsbefugnisse der Kranken- und Pflegekassen.

Möglicherweise können die neuen Gesetzgebungsvorhaben, wie das Digitalgesetz und das Gesundheitsdatennutzungsgesetz, maßgeblich dazu beitragen, semantisch und syntaktisch interoperable Datenstrukturen zu schaffen, die dann – selbstverständlich im datengeschützten Raum – die Entwicklung und Nutzung neuer datenbasierter Prädiktionsmodelle bzw. neuer Biomarker unterstützen.

Smart Hospital muss zu Smart Healthcare werden

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass Smart Hospital mit einer datengetriebenen Forschung und intelligenter, innovativer Vernetzung von Gesundheitsdaten, das Potential hat, krankheitsassoziierte Faktoren für stationär behandelte PatientInnen frühzeitig zu erkennen. Derzeit fehlt in Deutschland eine umfassende interoperable Datenstruktur für die zukünftige sektorenübergreifende Kombination von Daten im Longitudinalverlauf. Diese ist jedoch wichtig, um bei Erkrankungen viel früher als jetzt krankheitsassoziierte Konstellationen über KI-getriebene Datenforschung zu identifizieren. Die Digitalstrategie und die derzeit im Abstimmungsprozess befindlichen Gesetzesentwürfe könnten den Aufbau der notwendigen Datenstrukturen unterstützen. Auf diese Weise können Smart Hospital und Disease Interception kombiniert und das Interception Window stark erweitert werden. Daraus ergibt sich eine tiefgreifende Potentialerweiterung der medizinischen Intervention. Denn dies ist die Vision: das Erweitern der

Schnittmenge zwischen Smart Hospital und Disease Interception, so dass aus Smart Hospital *Smart Healthcare* wird.

Literaturverzeichnis

- Friedel, A. L. / Siegel, S. / Kirstein, C. F. / Gerigk, M. / Bingel, U. / Diehl, A. / Steidle, O. / Haupeltshofer, S. / Andermahr, B. / Chmielewski, W. / Kreitschmann-Andermahr, I.: Measuring Patient Experience and Patient Satisfaction – How Are We Doing It and Why Does It Matter? A Comparison of European and U.S. American Approaches, *Healthcare* 2023;11(6):797 (<https://doi.org/10.3390/healthcare11060797>).
- Keyl, J. / Hosch, R. / Berger, A. / Ester, O. / Greiner, T. / Bogner, S. / Treckmann, J. / Ting, S. / Schumacher, B. / Albers, D. / Markus, P. / Wiesweg, M. / Forsting, M. / Nensa, F. / Schuler, M. / Kasper, S. / Kleesiek, J.: Deep learning-based assessment of body composition and liver tumour burden for survival modelling in advanced colorectal cancer, *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2023;14(1):545–552 (<https://doi.org/10.1002/jcsm.13158>).
- Koitka, S. / Gudlin, P. / Theysohn, J. M. / Oezcelik, A. / Hoyer, D. P. / Dayangac, M. / Hosch, R. / Haubold, J. / Flaschel, N. / Nensa, F. / Malamutmann, E.: Fully automated preoperative liver volumetry incorporating the anatomical location of the central hepatic vein, *Sci Rep*. 2022;12(1):16479 (<https://doi.org/10.1038/s41598-022-20778-4>).
- Kroll, L. / Nassenstein, K. / Jochims, M. / Koitka, S. / Nensa, F.: Assessing the Role of Pericardial Fat as a Biomarker Connected to Coronary Calcification-A Deep Learning Based Approach Using Fully Automated Body Composition Analysis *J Clin Med*. 2021;10(2):356 (<https://doi.org/10.3390/jcm10020356>).
- Wiese, L. / Diehl, A.: Wie Daten, KI und Smarte Healthcare dabei helfen, Krankheiten zu verhindern, *E-HEALTH-COM*, Heft 6/2022, 36–39.