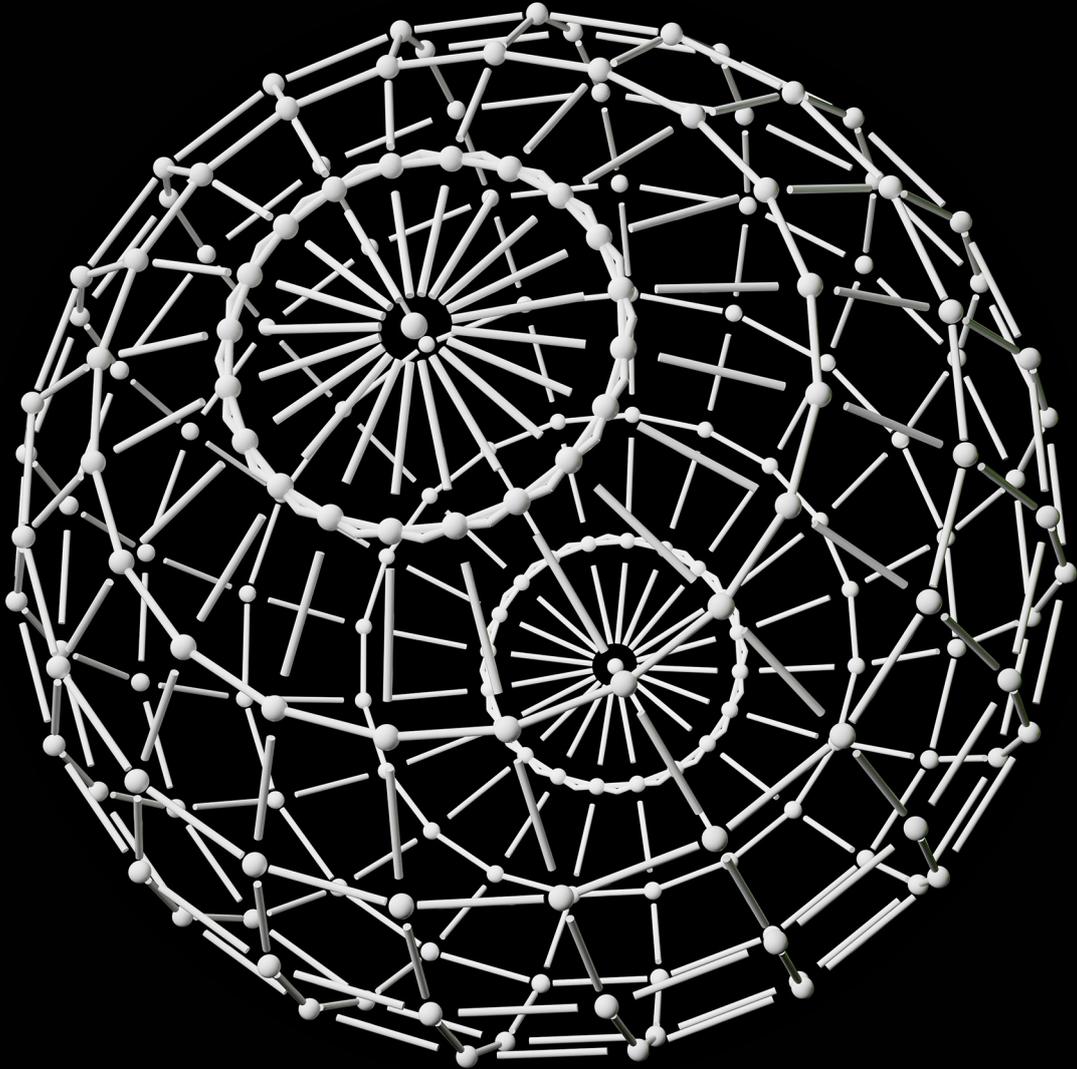


Deloitte.



Mit Interoperabilität in die Zukunft
Standardisierte Daten verändern
die Gesundheitsversorgung



Einleitung	04
Was ist Interoperabilität?	06
Interoperabilität zur Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit	16
Realisierung von Interoperabilität	26
Zusammenfassung	31
Ihre Ansprechpartner	32
Quellen	33

Einleitung

Stellen Sie sich für einen Moment eine Zukunft vor, in der Mediziner, Pflegekräfte und Patienten Zugang zu allen relevanten Gesundheitsdaten haben und diese innerhalb von Einrichtungen und mit allen Akteuren im Gesundheitswesen sektorenübergreifend, digital und ohne Schnittstellenprobleme teilen können.

Diese Zukunft erscheint momentan noch schwer vorstellbar: Eine ganzheitliche und unmittelbare Einsicht in alle relevanten Gesundheitsdaten eines Menschen, welche zur Vorsorge, Therapie und Versorgung benötigt werden, ist innerhalb und vor allem zwischen Sektoren – trotz allen technischen Fortschritts – im deutschen Gesundheitswesen derzeit nur bedingt möglich. Die Pandemie hat die Relevanz von Gesundheitsdaten und speziell die Notwendigkeit eines effizienten, digitalen und strukturierten Datenaustauschs nochmals verdeutlicht. „Notlösungen“ wie Fax,

postalische Sendungen oder Papierscans gehören leider immer noch zum Alltag in vielen deutschen Praxen, Kliniken oder anderen Gesundheitseinrichtungen.

Einer der Hauptgründe hierfür liegt in der mangelnden Fähigkeit an Interoperabilität der datenerhebenden und -speichernden Systeme in den historisch unabhängig gewachsenen Sektoren des Gesundheitssystems. So ist es heutzutage noch nicht flächendeckend möglich, dass die Einweisungsdokumentation eines niedergelassenen Facharztes automatisch im klinischen

Informationssystem (KIS) eines Krankenhauses empfangen, gelesen und in der Patientenakte abgespeichert werden kann. Aber auch innerhalb einzelner Sektoren ist der Austausch von Daten durch proprietäre Systeme (bspw. ambulanter Sektor: Praxisverwaltungssystem (PVS), stationärer Sektor: KIS) nur sehr eingeschränkt möglich. Dadurch entstehen erhebliche Redundanzen und Zusatzaufwände und daraus resultierend, elementare Kosten auf Seiten der Leistungserbringer. Gleichzeitig entstehen Risiken in der Patientensicherheit, weil etwa Medikationsinteraktionen nicht digital und automatisch bearbeitet, überwacht und übertragen werden können. Um die Bedürfnisse der steigenden Erwartungen von Menschen sowie des Gesundheitssystems zu bedienen, bedarf es Technologien, die Daten interoperabel austauschen und zusammenführen, um z.B. Doppeluntersuchungen und mehrfach notwendige Abfragen zu Vorerkrankungen zu vermeiden.

Die technischen Voraussetzungen hierfür sind durch offene, internationale Standards und Profile (z.B. HL7, FHIR, DICOM und IHE) zum Datenaustausch durchaus gegeben. Das deutsche Gesundheitswesen war jedoch bisher zurückhaltend in der konsequenten Anwendung dieser, insbesondere auch verursacht durch die föderale Struktur und die bestehenden Sektorengrenzen in Deutschland. Durch einrichtungsbezogene, unterschiedlich ausgeprägte Entwicklungen von proprietären Systemen und individuell realisierten, technischen Standards können diese allgemeinen Standards als Grundlage der Interoperabilität nicht effektiv angewendet werden. Dass es auch anders gehen kann, sehen wir im internationalen Vergleich. Deutschland hängt momentan auf Ebene des Digitalisierungsgrades im Gesundheitswesen weit hinter anderen Ländern zurück.

Der deutsche Gesetzgeber hat die Bedeutung der Interoperabilität erkannt und durch die gematik und dem health innovation hub (hih) weitere Maßnahmen, wie das Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG) veranlasst. Das KHZG sieht Strafzahlungen für Krankenhäuser vor, die bis 2025 wesentliche Gesundheitsdaten nicht

interoperabel verarbeiten und austauschen können. Die europäische Kommission schließt zusätzlich zum Sektor Gesundheitswesen auch alle anderen Industrie-sektoren, wie bspw. die Automobilindustrie oder den Energiesektor mit ein und hält in ihrer Mitteilung an das europäische Parlament vom 19.02.2020 fest, dass eine europäische Datenstrategie mittels sogenannter „Interoperablen Datenräume“ unabdingbar ist.¹ So wurden im Jahr 2018 weltweit 33 Zettabyte an Daten generiert. 2025 wird von 175 Zettabyte an jährlich produzierten Daten ausgegangen, welche ohne Interoperabilität und darauf aufbauenden Technologien, wie bspw. künstlicher Intelligenz zur Auswertung und weiteren Verwendung nicht effizient nutzbar sind. Mit dem GAIA-X Projekt unterstützt das Bundesamt für Wirtschaft und Energie die Entwicklung und den Aufbau dieser einheitlichen, europäischen Interoperabilität auch für den EU Datenraum des Gesundheitswesens. Was jedoch viel wichtiger ist: Der Gesundheitsmarkt verändert sich radikal! Er wird wesentlich datengetriebener und patientenzentrierter. So gehen wir bei Deloitte davon aus, dass Austausch und Analyse von Gesundheitsdaten in Zukunft nicht nur einer massiven Verbesserung der Pandemiebekämpfung und Patientenversorgung dienen, sondern auch die Möglichkeiten für zusätzliche Use-Cases und Geschäftsmodelle eröffnet. Wer das erkannt hat, weiß: Ohne Interoperabilität wird es in Zukunft nicht gehen.

Was ist Interoperabilität?

Definition

§384 SGB V sowie die EU-Medizinprodukteverordnung definieren Interoperabilität wie folgt:

„Interoperabilität bezeichnet die Fähigkeit von zwei oder mehr Produkten – einschließlich Software – desselben Herstellers oder verschiedener Hersteller,

- a) Informationen auszutauschen und
- b) die ausgetauschten Informationen für die korrekte Ausführung einer konkreten Funktion ohne Änderung des Inhalts der Daten zu nutzen und/oder
- c) miteinander zu kommunizieren und/oder
- d) bestimmungsgemäß zusammenzuarbeiten.“

Diese Definition ist klar und eindeutig. Denken wir nun aber an eine Gesundheitseinrichtung wie z.B. ein Krankenhaus mit einer Vielzahl an Systemen von unterschiedlichen Herstellern mit eigenen Datenstrukturen, sind die Details häufig unklar und somit wird die Umsetzung dieser Definition zur großen Herausforderung. Häufige Fragestellungen sind: Welche Standards brauche ich für die Interoperabilität? Welche Investitionen in welche Lösungen und Standards sind sicher und zielführend? Um in die Position zu kommen, konkret entscheiden und vorgehen zu können sowie Notwendigkeiten ganzheitlich in den Fokus zu bekommen, ist im ersten Schritt das Verständnis notwendig, aus welchen Ebenen und Standards sich Interoperabilität zusammensetzt. Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die vier (technische, syntaktische, semantische und organisatorische) Standardebenen der Interoperabilität

sowie wesentliche weltweit etablierte bzw. landesspezifische Standards und Standardisierungsorganisationen im deutschen Gesundheitswesen.

Die Interoperabilität im Gesundheitswesen wurde in den letzten Jahren mit dem Vorhaben des Datenaustausches vorangetrieben. Sie soll wesentlich die Vernetzung und Verknüpfung aller im Ökosystem beteiligten Akteure, Systeme und Anwendungen (mitsamt der Daten) gewährleisten. Erhobene Daten sollen im Optimalfall von Beginn einer Leistungsanforderung über die Leistungserbringung, bis hin zu Daten von Kostenträgern oder öffentlichen Stellen (z.B. RKI) sowie allen dabei beteiligten Akteuren, verständlich erzeugt, verarbeitet und ausgetauscht werden können. Hierzu müssen Schnittstellen und Standards zu einem vollständigen, in sich konsistenten System realisiert werden. Das heißt insbesondere, dass erhobene Daten, welche von weiteren Akteuren benötigt werden, verfügbar, standardisiert austauschbar („syntaktisch“) und maschinell interpretierbar („semantisch“) sein müssen. Hierzu gehören auch Daten, welche durch Medizingeräte oder Wearables des einzelnen Menschen, ggf. Patienten erhoben werden sowie das koordinierte Management der Verwaltung der zentralen Daten durch den Menschen. Interoperabilität ist daher mitunter eine der Grundvoraussetzungen einer erfolgreichen Digitalisierung im Gesundheitswesen.

Dabei ist es notwendig, in den Bereichen Syntaktik, Semantik und Organisation speziell auf medizinische Inhalte und Anforderungen einzugehen, welche in ihrer Standardisierung weiter gehärtet werden müssen.

Notwendigkeit der Kombination aller Ebenen der Interoperabilität

Die Schaffung der syntaktischen Interoperabilität stand in den letzten Jahren verstärkt im Fokus, um sowohl Softwaresysteme innerhalb einer Gesundheitseinrichtung miteinander kommunizieren zu lassen als auch Daten über Gesundheitseinrichtungen hinweg übertragen zu können. So wurden z.B. Plattformen / Netzwerke von Krankenkassen oder auch kirchlichen Trägern etabliert. Diese Projekte sind vorwiegend auf Basis von IHE und teilweise auch FHIR konzipiert und sollen Gesundheitseinrichtungen sektorenübergreifend verbinden. Unter anderem durch fehlende semantische Harmonisierung und Governance der Daten innerhalb der einzelnen Gesundheitseinrichtungen sind diese Ansätze allerdings nur sehr wenig effizient und vornehmlich in kleinen oder mittelgroßen Gesundheitseinrichtungen gänzlich nicht in produktivem Einsatz. Skaliert über viele Gesundheitseinrichtungen hinweg hat sich Stand jetzt kein Ansatz etabliert.

Tabelle 1 – Standardebenen der Interoperabilität

Ebenen der Interoperabilität	Beschreibung	Ausgewählte Standards (S) bzw. relevante Standardisierungsorganisationen (O)		Praxisbeispiel
Technische / Strukturelle	Grundlage der Interoperabilität. Bereitstellung der Infrastruktur, welche zur strukturierten Speicherung von Daten sowie zum Austausch von Informationen benötigt wird.	Alle Ebenen des ISO-OSI Modells:	O	Ohne WLAN/5G keine Interoperabilität von Mobile Devices
		TCP/IP, HTTPs, RESTful API, SOAP, o.Auth	S	
Syntaktische	Definitionen von Schnittstellen, Datenstrukturen und Vorgaben zur Strukturierung von Nachrichten zur Übertragung von Daten.	HL7	O	Ohne strukturierte Nachrichten kein Sender/Empfänger Verständnis
		HL7 v.2	S	
		HL7 v.3	S	
		HL7 FHIR	S	
		IHE ITI	O	
		DICOM, xDT, CDA	S	
Semantische	Schaffung eines gemeinsamen Terminus und Vereinheitlichung von Begrifflichkeiten in Form von Definitionsverzeichnissen. Erzeugung eines gemeinsamen Verständnisses von Daten, sodass Sender und Empfänger Daten identisch interpretieren.	ICD,	S	Ohne genau definierte Nachrichteninhalte in einheitlichem Terminus, kein Sender/Empfänger Verständnis
		LOINC, SNOMED CT,	S	
		OPS-301, IDMP, TNM,	S	
		ORPHA/Alpha-ID, OMOP	S	
		CDM	S	
Organisatorische	Organisatorisches Management bei der Umsetzung und im Betrieb. Anbietermanagement, Zulieferung von Informationen wie Berechtigungskonzepten oder Data Governance-Definitionen.	gematik, ISiK,	O	
		vesta,	O	
		IHE Deutschland,	O	
		HL7 Deutschland, DIN	O	
		Normenausschuss Medizin (NAMed),	O	
		IEEE, ANSI,	O	
		Geschäftsäftsführungen, IT-Abteilungen	O	

Grund ist unter anderem, dass es im Gesundheitsmarkt an der gesamtheitlichen Anwendung aller vier Standardebenen fehlt, welche die Grundlage für den Erfolg von Interoperabilität ist. Die Herausforderung ist, alle Standards in Einklang mit den Geschäftsprozessen zu bringen und von jeder Gesundheitseinrichtung in gleicher Form, herstellerunabhängig zu verwenden. Hierzu ist ein starker Fokus auf Semantik und Data Governance zu legen. Ein Empfängersystem, das mit dem Absender kommuniziert, muss die Nachricht nicht nur technisch verarbeiten (speichern, weiterleiten usw.) können, sondern auch ihren semantischen Inhalt, d.h. ihre Bedeutung, eindeutig interpretieren können. Je vernetzter ein Gesundheitssystem wird, desto wichtiger wird es, sich auf gemeinsame semantische Standards zu beziehen, um die Kommunikation zwischen den verschiedenen Systemen belastbar sicherzustellen. Besonders zu beachten ist, dass Standards stringent eingehalten werden müssen und

nur durch gemeinsam im Ökosystem abgestimmte Änderungen weiterentwickelt werden dürfen.

Um Informationen automatisch interpretierbar zu machen, ist die Strukturiertheit von Daten von Bedeutung. Nur so kann Semantik realisiert und darauf aufbauend der Vorteil von künstlicher Intelligenz und Entscheidungsunterstützungssystemen immer mehr genutzt werden. Die strukturierte und granulare Ablage von Daten wird die Ablage unstrukturierter Daten in Form von PDF und Bildern insofern ersetzen, als dass unstrukturierte Formate wie z.B. Arztbriefe in PDF lediglich noch zur forensischen Langzeitbewerterhaltung dienen, nicht aber zur Einsicht im operativen Bereich.

Ausgewählte Interoperabilitätsstandards

In den folgenden Tabellen werden ausgewählte Standards dargestellt, welche die Interoperabilität unterstützen bzw. umset-

zen. Wichtig ist hierbei zu verstehen, dass diese Standards in Kombinationen auch innerhalb einer Ebene verwendet werden müssen. Es gibt also kein „Entweder / Oder“. Es geht vielmehr darum, Standards gemeinsam so zu verwenden, dass benötigte Anwendungsfälle realisiert werden können.

Technische Standards existieren seit langer Zeit und dienen der Vernetzung und der Datenübertragung in vielen industriellen Bereichen. So ist es auch in Gesundheitseinrichtungen möglich, PC's technisch mit einem serverbetriebenen KIS oder Enterprise Resource Planning (ERP)-System über ein Netzwerk, kabelgebunden oder kabellos zu verbinden.

Tabelle 2 - Ausgewählte technische Standards und ihre Einordnung auf Basis ihrer Notwendigkeit

Standard	Beschreibung	Netzwerk	Authentifizierung	Sicherheit	Interoperabilität
OSI	In 7 Schichten aufgeteiltes Referenzmodell, mit dem sich Kommunikation zwischen Systemen beschreiben und definieren lässt				
TCP/IP	Grundlegende Protokolle zur Datenübertragung in Netzwerken				
o.Auth	Sammlung von Protokollen zur standardisierten, sicheren API-Autorisierung für Desktop-, Web- und Mobile-Anwendungen				
SOAP	Netzwerkprotokoll, mit dessen Hilfe Daten zwischen Systemen ausgetauscht werden können. U.a. Basis für Kommunikation über IHE				
RESTful API	Beschreibungsgrundlage der FHIR Spezifikation				

Syntaktische Standards sind die Architektur der Datenformate und die Form der Übertragung von Daten. Der Standard CDA (Clinical Document Architecture) macht die Architektur sehr deutlich. Ein CDA-„Dokument“, welches z.B. einen Arztbrief darstellt, ist nicht ein einfaches PDF oder ein Word-Dokument. Es ist ein strukturiertes XML-Dokument mit demselben Inhalt und

mit dem Unterschied, dass sich z.B. Diagnosen, Prozeduren, Medikation in einzelnen („standardisierten“) XML-Bereichen (Tags) befinden. Damit kann auch maschinell in den Dokumenten nach exakt diesen Informationen gesucht werden. Ein CDA Dokument kann mittels IHE, FHIR oder HL7 dann standardisiert übertragen werden.

Tabelle 3 – Ausgewählte syntaktische Standards und ihre Einordnung auf Basis ihrer Notwendigkeit

Standard	Beschreibung	Umsetzungsgrad	Relevanz für Interoperabilität	KHZG Relevanz
FHIR	Kombination etablierter HL7-Standard-Produktlinien der Version 2, 3 und CDA mit aktuellen Web-Standards. Starker Fokus auf eine einfache Implementierbarkeit			
IHE ITI	Grundlegende Protokolle zur Datenübertragung in Netzwerken			
HL7 v.2	Protokolle zur standardisierten, sicheren API-Autorisierung für Desktop-, Web- und Mobile-Anwendungen			
DICOM	offener Standard zur Speicherung und zum Austausch von Informationen im medizinischen Bilddatenmanagement			
xDT	Datenaustauschformat zur Geräteanbindung im Bereich der niedergelassenen Ärzte und in Krankenhäusern			
CDA	XML basierender Standard für den Austausch und die Speicherung klinischer Inhalte			
MIO	Medizinische Informationsobjekte. Festlegung von semantisch und syntaktisch interoperablen Inhalten der elektronischen Patientenakte (ePA) durch die gematik			

Semantische Standards befüllen die syntaktische Datenarchitektur mit standardisierten Inhalten, sodass nicht nur einzelne Datensegmente innerhalb von Dokumenten maschinell gelesen werden

können, sondern auch die Inhalte der Datensegmente konkret und einrichtungsunabhängig interpretiert werden können (z.B. Diagnosen anhand von ICD-10/11).

Tabelle 4 – Ausgewählte semantische Standards und ihre Einordnung auf Basis ihrer Notwendigkeit

Standard	Wesentliche Merkmale	Umsetzungsgrad	Relevanz für Interoperabilität	KHZG Relevanz
SNOMED CT	Ontologiebasierter Terminologiestandard. Gruppe, medizinischer Terminologiesysteme, verwendet u.a. in der MII, den MIO und ISIK			
LOINC	BfArM: Verzeichnis allgemeingültiger Namen und Identifikatoren zur Bezeichnung und dem Austausch von Untersuchungsergebnissen wesentlich aus dem Labor- und Vitaldatenumfeld			
OPS	BfArM: Klassifikation von operationellen Prozeduren für die Leistungssteuerung, den Leistungsnachweis und Grundlage für die Leistungsabrechnung			
TNM	Einteilung/Klassifikation von malignen, bösartigen Krebserkrankungen/Tumoren in Stadien			
ORPHA / Alpha-ID SE	BfArM: Verzeichnis zur detaillierten Kodierung seltener Erkrankungen, welche nicht über ICD abgebildet werden			
ICD-10 / 11	WHO: Internationale statistische Klassifikation/Kodierung von Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme			

Etablierte Standardisierungsgremien organisieren und steuern die Definition von einzelnen technischen, syntaktischen und semantischen Standards. IHE und HL7 sind z.B. weltweite Organisationen und in vielen Ländern aktiv. Viele dieser Organisationen haben deutsche Töchter, welche die Stan-

dards der globalen Organisation einhalten, jedoch Anpassungen auf den deutschen Markt mit einbeziehen. Ebenfalls bedient sich die gematik oder ISiK an den Ergebnissen dieser Organisationen und definiert daraus ihre Spezifikationen.

Tabelle 5 - Ausgewählte Gremien und Organisationen zur Weiterentwicklung von Interoperabilitäts-Standards

Standard	Wesentliche Merkmale	Umsetzungsgrad	Relevanz für Interoperabilität	KHZG Relevanz
IHE (Deutschland)	Definition von technischen Implementierungsleitfäden durch Kombination existierender Standards zu Anwendungsfällen			
HL7 (Deutschland)	Persönliches Engagement klinischer Nutzer (Deutschland) zur Standardisierung des Datenaustauschs in Krankenhäusern durch Verwendung von Sets, internationaler Standards			
IEEE	Weltweiter Berufsverband zur Standardisierung von Technologie, Hardware und Software			
ANSI	Amerikanisches Standardisierungsgremium, welches unter anderem RESTful als Grundlage des FHIR Standards definiert			
Gematik	Sicherstellung der Digitalisierung des deutschen Gesundheitswesens durch die Telematikinfrastruktur			
ISiK	Grundlage: §373 SGB V: Bestätigungsverfahren zur Anwendung und Anpassung offener und standardisierter Schnittstellen zum interoperablen Austausch von Gesundheitsdaten im Krankenhaus			

Die Kombination dieser Interoperabilitätsstandards auf allen vier Ebenen bildet die Grundlage funktionierender operativer Prozesse, die dem Austausch und der gemeinsamen Nutzung von Informationen aller berechtigten Akteure dienen.

Als wäre die ausgeglichene Kombination aller Standards und die stringente Einhaltung dieser Standards nicht schon genug komplex, so geht es zusätzlich um die Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten, d. h. zwischen den Verantwortlichen der Gesundheitseinrichtungen, der Industrie, den nationalen und internationalen Interoperabilitätsinitiativen, der Regulatorik und vor allem aller beteiligten Sektorenvertreter und Anwender.

Interoperabilität in Deutschland und im internationalen Vergleich

Durch die Übernahme der Mehrheitsanteile der gematik durch den Bund sowie die Gründung des health innovation hubs (hih) im Jahr 2019, wurde eine Offensive an gesetzgeberischen Maßnahmen hervorgebracht. So wurden durch den Ausbau der Telematikinfrastruktur, organisatorischen Anpassungen der gematik sowie dem KHZG und dem Krankenhauszukunftsfonds Schritte zur weiteren Digitalisierung und Interoperabilität von Daten in Deutschland eingeleitet. Allein das SGB V wurde im Rahmen der Digitalisierung im Gesundheitswesen in der letzten Legislaturperiode 45 mal geändert. Die signifikante Forcierung der Umsetzung wird unter anderem deutlich durch die Sanktionsbehaftung der Einführung mancher Telematik-Anwendungen und KHZG-Fördertatbestände, der Schaffung der Telematik Infrastruktur 2.0 mit nun überarbeiteten Vorgaben sowie der Vorgabe für Krankenhäuser seit dem 30. Juni 2021 (§373 Abs. 5 SGB V) nur noch von der gematik bestätigte „**Informationstechnische Systeme im Krankenhaus (IsiK)**“ einzusetzen, welche auf Interoperabilitätsanforderungen beruhen. Zentrale primäre Informationssysteme, wie KIS oder KAS, müssen seit diesem Stichtag die umfangreichen Vorgaben der von der gematik geforderten Standards erfüllen (zweijährige Übergangsfrist findet Anwendung), die auf Basis von HL7 FHIR den Datenaustausch

innerhalb von Krankenhäusern und über Sektorengrenzen hinweg vorantreiben sollen. Die Standards wurden dabei von den Gesellschaftern der gematik, also den Vertretern der Selbstverwaltung und dem Bundesministerium für Gesundheit, entwickelt.

Der Gesetzgeber verbindet die Etablierung der Interoperabilität von Daten mit Maßnahmen wie z.B. dem Aufbau der Telematik Infrastruktur (§ 355 SGB V: Festlegungen für die semantische und syntaktische Interoperabilität von Daten) und stellt die Verbindlichkeit der Umsetzung der Interoperabilität über das SGB V sicher. Die ergriffenen Maßnahmen zeigen Wirkung und unterstützen den Ansatz von Standardisierungsorganisationen wie z.B. HL7 und IHE, welche in den letzten Jahren eine viel engere Zusammenarbeit etabliert haben und somit das Ineinandergreifen einzelner Standards ermöglichen. So werden unter anderem Standardelemente von HL7 FHIR und IHE XDS gemeinsam für Anwendungsfälle genutzt und durch die Verwendung von semantischen Standards wie SNOMED CT und LOINC funktionierende Szenarien geschaffen. Dadurch werden auch die vier Ebenen der Interoperabilität miteinander kombiniert. Erste Erfolge im Datenaustausch zwischen Gesundheitseinrichtungen werden damit sichtbar und zeigen auf, wie Interoperabilität sinnvoll möglich ist.

Neben den vom Gesetzgeber initiierten Maßnahmen arbeiten auch weitere (öffentlich geförderte) Initiativen an der Umsetzung von Interoperabilität in Deutschland. Dabei ist insbesondere die **Medizininformatik-Initiative (MII)** hervorzuheben. Die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit rund 180 Millionen Euro unterstützte Initiative arbeitet auf universitärer Ebene in vier Konsortien daran, Patientendaten aus der Routineversorgung einrichtungsübergreifend für die medizinische Forschung, unter Berücksichtigung gegebener Datenschutzaufgaben wie standardisierte Patienteneinwilligungen und Datenanonymisierung, nutzbar zu machen und die Ergebnisse wieder in eine dadurch optimierte Routineversorgung zurückzuführen.

Deutschland beteiligte sich in den letzten Jahren auch verstärkt an EU-Initiativen zur Nachnutzung medizinischer Daten (sog. „**Real World Data**“ – RWD) und Gewinnung von Evidenz (sog. „**Real World Evidence**“ – RWE). Beispiele zur Nutzung von RWD sind die Ökosysteme wie EHR4CR, TriNetX und EHDEN.

Einheitliche und konsequent eingesetzte Nomenklatur- und Terminologiesysteme wie **LOINC** oder **SNOMED-CT** sind die semantische Basis für das inhaltliche Verständnis und somit der Nachnutzbarkeit der Daten. Das Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte ergreift seit dem 1. Januar 2021 die notwendigen Maßnahmen, damit diese medizinische Nomenklatur und Terminologie kostenfrei für alle Nutzer zur Verfügung steht und unterhält dafür ein nationales Kompetenzzentrum.

Darüber hinaus hat die **Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)** in 2019 die Empfehlungen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis grundlegend überarbeitet. Die neuen Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis sind somit verbindlicher und erläutern insbesondere den Umgang mit Forschungsdaten zur Wahrung der Nachvollziehbarkeit, Anschlussfähigkeit der Forschung und Nachnutzbarkeit selbiger. Die **FAIR**-Prinzipien („**F**indable, **A**ccessible, **I**nteroperable, **R**e-Usable“) liefern Maßnahmen, wie auch Forschungsdaten und -ergebnisse jederzeit maschinell und automatisch wiederverwendet werden können. Die Interoperabilität ist ein Teil der FAIR-Prinzipien und der konsequente nächste Schritt beim Umgang mit Daten zur automatisierten Verarbeitung und Gewinnung von RWE.

„Die Standardisierung von Gesundheitsdaten ist zwingend notwendig für eine gute Prävention, Diagnose, Therapie und die Verbesserung der Patientensicherheit. Moderne Verfahren und Algorithmen benötigen dabei FAIRe Daten, die innovative Produkte ermöglichen. Interoperabilität heißt aber auch, dass Menschen und Organisationen Daten miteinander auf denselben datenschutzrechtlichen und ethischen Grundlagen teilen wollen und gemeinsam neue Standards erstellen.“

Prof. Dr. Med. Sylvia Thun
Universitätsprofessorin für Digitale Medizin und Interoperabilität, Charité

Europäischer und weltweiter Vergleich

Zwar wurden in Deutschland durch die beschriebenen Maßnahmen in den letzten Jahren Fortschritte bei der Implementierung der Interoperabilität im Gesundheitssektor gemacht, im internationalen Vergleich wird jedoch deutlich: Deutschland hat im Gesundheitswesen großes Optimierungspotenzial zur Herstellung von Interoperabilität und letztlich zur Digitalisierung selbst. Deloitte Healthcare sieht im europäischen und weltweiten Vergleich, realisierte Lösungen und Geschäftsmodelle, welche dem Entwicklungsprozess in Deutschland als Vorlage dienen können. Erfahrungen aus den Mayo Kliniken (USA) oder anderen internationalen Gesund-

heitseinrichtungen, welche führend in der Anwendung von Interoperabilität sind, geben einen Einblick in mögliche Zukunftsszenarien.² Skandinavische Länder wie Dänemark, Schweden oder Finnland haben einen großen Vorsprung durch etablierte, interoperable nationale Gesundheitsportale bzw. -plattformen. Auch Nachbarländer, wie die Schweiz oder Österreich haben mit der Umsetzung ihrer elektronischen Patientenakten einen Vorsprung in der Realisierung. Die untenstehenden Fallstudien verdeutlichen, welchen Mehrwert diese Lösungen für Gesundheitssysteme und entsprechend auch die Akteure im System schaffen können und was dem deutschen Gesundheitssystem bisher entgangen ist.

Fallstudie

Kanta Services, nationale und internationale, interoperable Gesundheitsdaten – Finnland

Finnlands Kanta Services wurde 2010 als nationale Gesundheitsinfrastruktur und Gesundheitsplattform ins Leben gerufen. Die Infrastruktur umfasst elektronische Patientenakten, elektronische Rezepte, bildgebende Verfahren, elektronische Sozialfürsorgedokumente und persönliche Daten zu Gesundheit und Wohlbefinden. Mit Hilfe von FHIR R4-Ressourcen sind die Datensätze

immer auf dem neuesten Stand und stehen Klinikern landesweit zur Verfügung, um Informationen in Echtzeit hinzuzufügen. Die Patienten haben die vollständige Einsicht in Ihre Gesundheitsakte und die Kontrolle über die Bereitstellung und Freigabe ihrer Daten. Ein in Deutschland derzeit nicht vorstellbares Szenario ist, dass z.B. ein Rezept ohne Kontakt zu einem Arzt neu angefordert werden kann.

Ein „Patient Data Repository“ ermöglicht die zentrale Archivierung elektronischer Patientendaten sowie die aktive Nutzung und Speicherung der Daten und spielt eine Schlüsselrolle beim Informationsaustausch zwischen Gesundheitsdienstleistern.

Kanta Services stützt sich auf robuste Interoperabilitätsstandards (HL7- und IHE XDS-Schnittstellen), die die

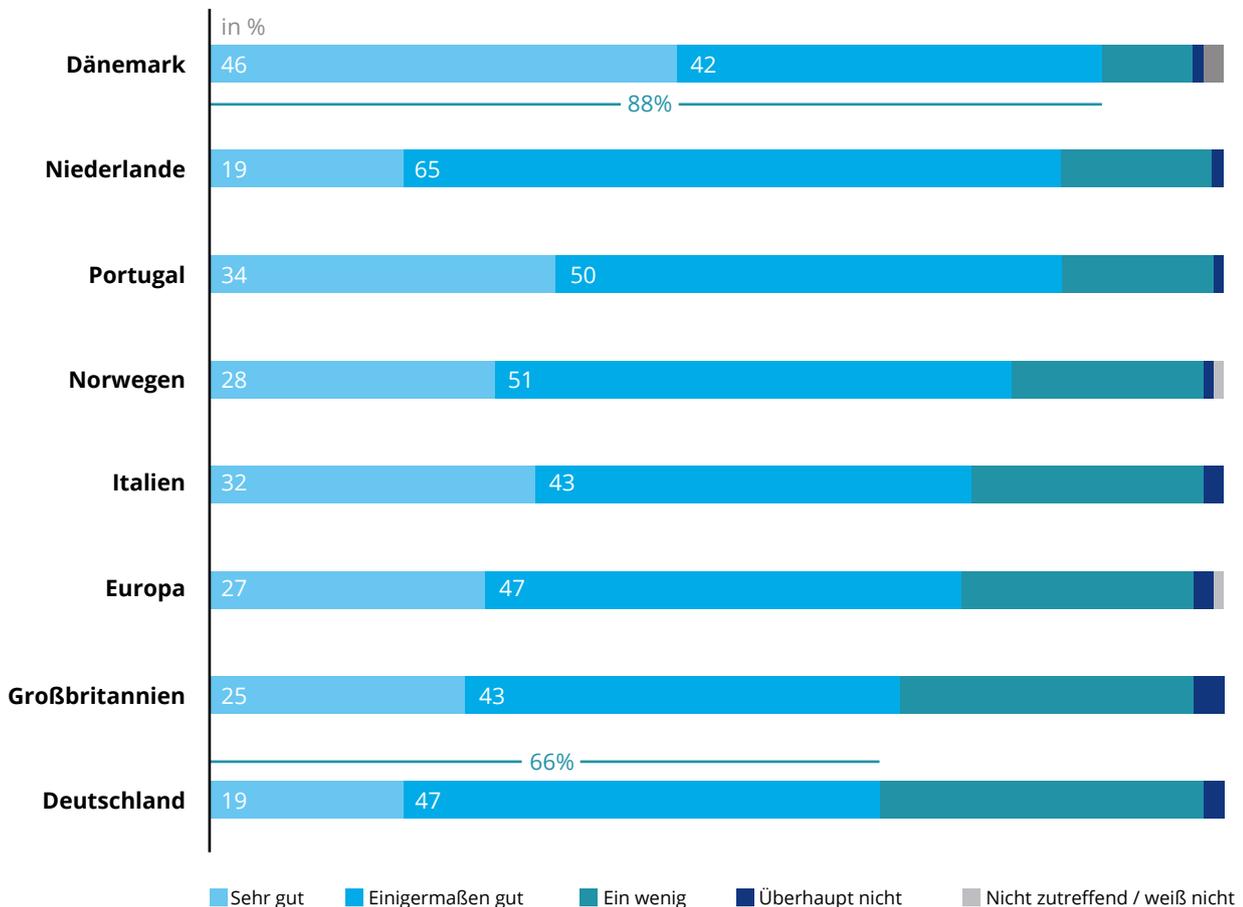
gemeinsame Nutzung von Daten sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene ermöglichen. Gegenwärtig ist es möglich, mit einem finnischen Rezept in Estland und Kroatien Medikamente zu kaufen, was die länderübergreifenden interoperablen Dienste zeigen. Weitere Länder werden sich dem System anschließen. In Zukunft wird der Dienst eine europäische Patientenübersicht enthalten, sodass Ärzte in den teilnehmenden Ländern auf die grundlegenden Daten des Patienten zugreifen können.

Auch in der Privatwirtschaft bzw. innerhalb einzelner Sektoren ist die Digitalisierung in anderen Ländern Europas deutlich weiter vorangeschritten. So führte Deloitte im Jahr 2020 eine europaweite Vergleichsstudie in sieben Ländern (Dänemark, Deutschland, Italien, den Niederlanden, Norwegen, Portugal und Großbritannien) mit 1.800 in der Patientenversorgung tätigen Medizinern und Pflegekräften durch.³ Eines der zentralen Ergebnisse war, dass sich die Befragten in Deutschland vergleichsweise schlecht auf die Digitalisierung vorbereitet sehen. So haben insgesamt nur 66% aller Befragten angegeben, dass sie sich „sehr gut“ oder zumindest „einigermaßen gut“ auf die Digitalisierung vorbereitet sehen (siehe Abbildung unten). Dies bedeutete im Vergleich zu den anderen Ländern die niedrigste Einschätzung. Im Vergleich schnitten Länder wie Dänemark (88%) oder die Niederlande

(84%) deutlich besser ab. Gründe für die hohe Diskrepanz zwischen Deutschland und den führenden Nationen waren bisher in der aufwändigen Bürokratie, aber auch in der unzureichenden Finanzierung der Digitalisierung begründet.

Die im europäischen und weltweiten Umfeld realisierten Lösungen sind sicherlich die Grundlage für ein solches Ergebnis und bestätigen wiederum die Einschätzungen zur aktuellen Positionierung des deutschen Gesundheitswesens. Betrachtet man aber die aktuell angestrebten Veränderungen durch das KHZG und oben genannte Gesetzgebungen, ist eine deutliche Veränderung dieser Grafik in den kommenden Jahren zu erwarten.

Abbildung 1 – Europaweiter Vergleich zur Einschätzung der Digitalisierung (Deloitte-Studie 2020)



Interoperabilität zur Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit

Prognose zur Zukunft des Gesundheitswesens

Der Gesundheitsmarkt wird sich in den nächsten Jahren fundamental wandeln. Unter dem Oberbegriff „Future of Health“ beschreibt Deloitte fortlaufend, welches Spektrum an Innovationen und effektiver und effizienter Versorgung, Verbrauchern/Patienten künftig geboten wird. Für Leistungserbringer ergeben sich entscheidende Differenzierungsmöglichkeiten und für Kostenträger Einspar- und Versorgungsverbesserungsmöglichkeiten (vgl. Deloitte-Publikationen^{4,5}).

Die Zukunft wird aus unserer Sicht basierend auf Sensoren, Daten- und Analytics-Lösungen, einen Paradigmenwechsel in der Gesundheitsversorgung hervorrufen: von Heilung hin zur Vorsorge, von der Behandlung hin zur Erhaltung von Gesundheit in einem ganzheitlichen Sinn. Es geht nicht mehr vorrangig um eine binäre Einteilung „gesund“ vs. „krank“, sondern um das umfassende Wohlbefinden („Well-Being“) jeder Einzelperson. Die bisherige Maxime medizinischer Versorgung „erst ambulant, dann stationär“ wird erweitert: „erst digital, dann ambulant, dann stationär, dann digital“. Immer mehr Aspekte der Vorsorge, Diagnose und auch Therapie können Verbraucher nun – professionell unterstützt – eigenverantwortlich umsetzen. Zusammenfassend führen die Trends zu einem Gesundheitsmarkt, der von 4P's bestimmt wird: Predictive, Preventative, Personalised, und Participatory.

Cloudbasierte Ansätze für eine flexible und zukunftsorientierte Datenhaltung und Applikationslandschaft, werden immer mehr in den Fokus kommen. Beginnend bei der

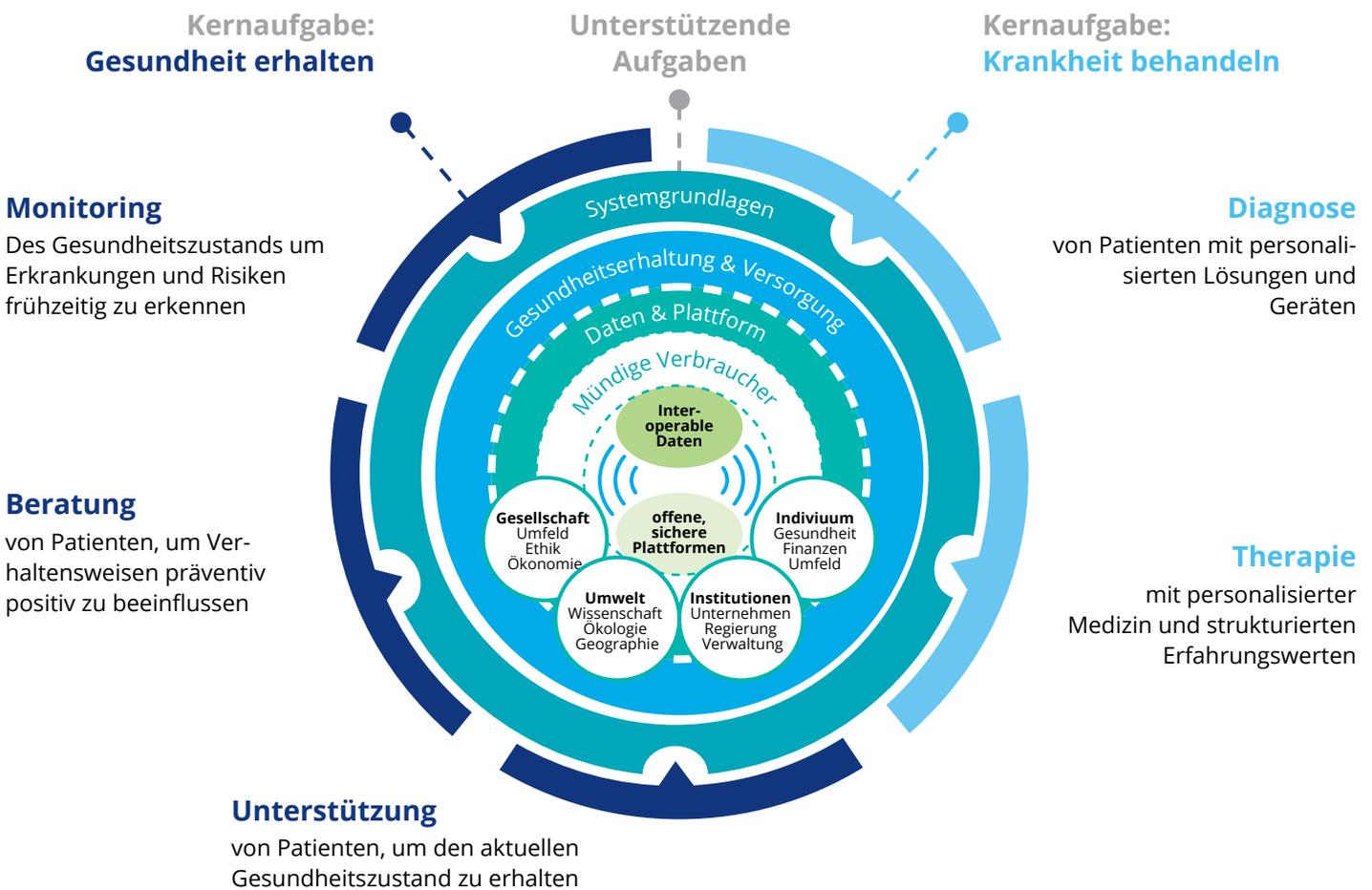
Verwendung von z.B. cloudbasierter Kollaboration (z.B.: MS Teams, Zoom), bis hin zur Nutzung medizinischer Applikationen ist hier, unter Beachtung von Datenschutzvorgaben, bereits eine stark erhöhte Effizienz zu sehen, welche sich mit zunehmenden Sicherheitsimplementierungen weiter steigern wird.

Grundvoraussetzung für dieses Zukunftsbild wird die Interoperabilität sein. Diese Vision funktioniert vollumfänglich nur auf der Basis von interoperablen Daten, die aggregiert, zwischen den Knotenpunkten des Systems standardisiert und strukturiert ausgetauscht und bestenfalls in Echtzeit abgeglichen oder analysiert werden.

Bereits heutzutage können wir im Ausland unsere Vision des Gesundheitsmarkts in Ausschnitten beobachten und sehen, welche herausragende Rolle Interoperabilität dabei spielt.

Die in den Niederlanden entstandene Applikation Luscii zeigt, wie auf Basis einer mobilen Applikation mit interoperablen Schnittstellen, eine moderne telemedizinische Lösung für Krankenhäuser genutzt werden kann und erhebliche Mehrwerte erzeugt werden können (siehe Fallstudie Seite 18). Dabei deckt die Applikation die 4 P's vollständig ab.

Abbildung 2 – Deloitte-Zukunftsbild Gesundheit 2040



Ein ähnliches Beispiel ist die Dignio-App (Norwegen), die eine elektronische Medikationsdispensierung steuert. Die technische Lösung von Dignio ist so konzipiert, dass sie mit unterschiedlichen Krankenhausinformationssystemen sowie mit Sensoren beim Patienten zuhause verbunden ist. Daten von Sensoren können in Echtzeit an die App des Patienten sowie an die Inter-

operabilitätsplattform des Krankenhauses übermittelt werden. Durch die Anwendung des FHIR-Interoperabilitätsstandards ist „Dignio Connected Care“ für den Einsatz in der häuslichen Pflege und in Krankenhäusern sowie in der Forschung und bei klinischen Studien im öffentlichen und privaten Gesundheitssektor geeignet.

Fallstudie

Telemonitoring 2.0 (Luscii, Niederlande)

Luscii ist eine 2019 in Partnerschaft mit dem Blutdruckmessgeräte-Hersteller Omron entstandene innovative telemedizinische mobile Applikation aus den Niederlanden. Fokus der Luscii App ist die Reduzierung bzw. Vermeidung unnötiger Krankenhausaufenthalte und Krankenhauseinweisungen von Patienten. Stattdessen setzt die App auf telemedizinische Betreuung – die Patienten können ihre Vitaldaten (Blutdruck, Herzfrequenz, EKG, Emotionen, Schmerzen, Gewicht, Blutzuckerwerte und auch zur Eingabe in klinische Fragebögen) manuell oder automatisch in die Applikation übertragen (lassen).

Essenziell ist dabei die offene Plattform, die auf neuester Technologie und offenen Standards wie HL7 FHIR basiert und somit den Anschluss von Medizingeräten und weiteren Applikationen ermöglicht. Der Schlüssel ist eine KI-basierte „Clinical Engine“, welche auf Basis semantisch korrekt erhobener Daten und klinisch erprobter Erfahrungswerte Ärzte und Pflegekräfte

bei einer Verschlechterung eines Zustands informiert. Ärzte und Pflegekräfte greifen auf die Daten der Luscii-App direkt aus ihren EMRs zu.

Die App ist derzeit in sieben Ländern ausgerollt und unterhält globale Partnerschaften mit Apple, Epic und Omron. Fünfzig Prozent der niederländischen Krankenhäuser arbeiten bereits mit Luscii, und das Unternehmen hat seine Dienste international auf Irland, Schweden, das Vereinigte Königreich und auch einige afrikanische Länder ausgeweitet. Die Applikation ist seit 2021 zudem als „White-Label“ Lösung für Kliniken verfügbar.

Die Patienten nutzen die Luscii-App, um...

1. ...ihren Gesundheitszustand von zu Hause aus zu verfolgen
2. ...Zugang zu Informationen über den Umgang mit ihren Krankheiten (mit Hilfe von multimedialen E-Learning-Modulen in der App) zu bekommen
3. ...rund um die Uhr mit ihrem Pflegepersonal über einen integrierten Video-Chat und/oder Messaging zu kommunizieren

Vorteile des interoperablen Datenaustauschs mit Luscii:

- ✓ 65% weniger Krankenhauseinweisungen wegen chronischer Herzinsuffizienz
- ✓ 51% geringere Krankenhauskosten
- ✓ 78% weniger Krankenhauseinweisungen wegen Schwangerschaftshypertonie
- ✓ 5 Tage kürzerer Krankenhausaufenthalt für COVID-19 Patienten
- ✓ > 90% Zufriedenheitsrate bei Patienten

Mehrwerte der Interoperabilität

Bereits heute sehen wir: Die Versorgung kann durch interoperable, datengetriebene Lösungen ein höheres Level erreichen. Für Kliniker können tägliche Routinen einfacher und die Behandlung sicherer werden. Organisierte Schnittstellen können bessere Übersichten über komplexe Krankheitsverläufe schaffen. Der IT-Bereich kann Zeit für Konvertierungen und Datenmanagement einsparen. Für Patienten zeigt sich Interoperabilität schließlich in einer reibungslosen, unbürokratischen und personalisierten Behandlung. Patienten werden in Zukunft die Angebote und Gesundheitsdienstleister auswählen, die ihnen den größten digitalen Komfort bieten. Mitunter hat uns die Corona-Pandemie Geschäftsmodelle nähergebracht, die zuvor weit von der Realität entfernt schienen. Genau hier spielt Interoperabilität eine wichtige Rolle. Neben den genannten, grundlegenden Verbesserungen in der Versorgung, ermöglicht Interoperabilität die Chance, datenbasierte Geschäftsfelder zu erschließen, welche die Finanzierungsmöglichkeiten der einzelnen Gesundheitseinrichtungen stark optimieren können.

Der folgende Auszug von möglichen Mehrwerten durch Interoperabilität unterstreicht die Wichtigkeit und das Potenzial des Themas.

Patientendienstleistungen

Individuelle Beratung

Automatisch erhobene Werte, z.B. von Smartwatches, Wearables, Smart Home oder anderen Sensoren können (remote) in der Klinik von Fachleuten oder durch KI ausgewertet werden und Patienten entsprechend passende, behandlungsergänzende oder vorsorgerelevante Beratung angeboten werden.

Verbesserter Service

Patienten können per App digital an Termine erinnert werden und mit Hilfe von Navigationssystemen zur rechten Zeit an den rechten Ort gebracht werden. Speisepläne, Medikationseinnahmen, Risikofaktoren, wie Allergien können digital erfragt bzw. ausgetauscht und bewertet werden. Ressourcen, die sonst fürs Abfragen, Erklären, Erinnern

aufgewendet werden müssen oder durch entgangene Termine ungenutzt sind, werden frei für spezialisierte Aufgaben.

Klinik zu Hause

Personal und Technik befinden sich an einem zentralen Ort, von dem aus die Versorgung überwacht wird. Patienten können in ihrem vertrauten Umfeld genesen, während Fachkräfte bei Bedarf intervenieren. Dieses Geschäftsmodell ist insbesondere in der Nachsorge gefragt. Patienten können so nach der Entlassung weniger aufwändig und unkompliziert weiter beobachtet werden.

Virtuelle Krankenhauskonzepte

Ärzte können sich mit spezialfachärztlichen Fragen virtuell mit Experten aus anderen Gesundheitseinrichtungen verbinden, um schnell und unkompliziert von deren Wissen zu profitieren. Die Patienten bleiben z.B. im eigenen Krankenhaus, während eine Partnereinrichtung die Behandlung begleitet.

Interaktion mit Systemherstellern Herstellerunabhängigkeit

Durch die Schaffung von standardisierten Schnittstellen sowie einer standardisierten Datenhaltung ist es möglich, Daten außerhalb des eigentlichen Systems zentral und ohne herstellerspezifische Strukturen zu speichern bzw. bereitzustellen. Dadurch reduziert sich unter anderem die Abhängigkeit von Systemherstellern drastisch. Auch die Komplexität, einzelne systemspezifische Datenformate zusammenzuführen, reduziert sich, je mehr Systemhersteller diese Standardisierung realisieren.

Neue Geschäftsmodelle Monetarisierung von Daten

Allein durch den Auszug der oben angeführten Mehrwerte wird der Wert von Daten im Gesundheitswesen deutlich, sofern sie strukturiert erhoben und interoperabel austauschbar sind. Die möglichen Mehrwerte sind bereits sehr nahe an aufkommenden Geschäftsmodellen, welche auch durch Hyperscaler wie Google oder Amazon mit ihrem breiten Netzwerk, ihrer technischen Kompetenz und ihren Fähigkeiten der Vermarktung, an künftige Kunden herangetragen werden können. In diesem Bezug zeichnet sich ab, dass der Patient auch zum Kunden wird sowie die Fragestellung, wem gehören die erhobenen Daten und wer profitiert in welcher Form von einer ggf. aufkommenden Vermarktung der Daten. Wird der Patient z.B. anteilig „bezahlt“, wenn seine Daten in einer Auswertung verwendet werden, welche dem Wohl eines anderen dient? Oder wird er ggf. vom Kostenträger „bezahlt“, wenn er seine Daten zur Verfügung stellt? Oder „erstattet“ das Krankenhaus dem Patienten gewisse Wahlleistungen, wenn es seine Daten an die Industrie weitergeben darf? Diese Fragestellungen kommen zwangsläufig durch die Realisierung von Interoperabilität auf und werden den Wert der medizinischen Daten monetarisieren.

Kritische Erfolgsfaktoren für die Umsetzung von Interoperabilität

Die umfangreiche, internationale Projekterfahrung zeigt uns in dieser Entwicklungsphase, dass sich für eine erfolgreiche Umsetzung von Interoperabilität in der Praxis, zahlreiche kritische Erfolgsfaktoren

auf den Ebenen der Unternehmensstrategie, der Organisation (Struktur, Prozesse, Mitarbeiter), sowie der IT ergeben. Die Herleitung dieser Faktoren ist durch den internationalen Vergleich, fortgeschrittener Interoperabilitätsprojekte (s.o.) in anderen europäischen oder US-amerikanischen Kliniken möglich.

Unternehmensstrategie:

1. Priorisierung von Interoperabilität auf oberster Führungsebene

Entwicklung eines klaren Verständnisses, wie wichtig Interoperabilität für die Gesamtstrategie des Unternehmens über den Datenaustausch hinaus ist, welche Vorteile die Interoperabilität bringt und welche Visionen für die Interoperabilität in der Zukunft bestehen.

2. Strategische statt taktisch geprägte Investitionen

Identifikation und Fokussierung auf Lösungen der nächsten Generation bei paralleler Sicherstellung, dass alle wichtigen Teile der Unternehmensstrategie (u.a. M&A, IT, Preisstrategien) mit der Interoperabilitätsstrategie und der Zukunftsvision des Unternehmens übereinstimmen. Innovative Partnerschaften mit großen Technologieunternehmen oder Start-ups sowie kommunalen oder gemeinnützigen Organisationen, können Gelegenheiten bieten, wirtschaftlicher und effizienter als in der Vergangenheit zu sein.

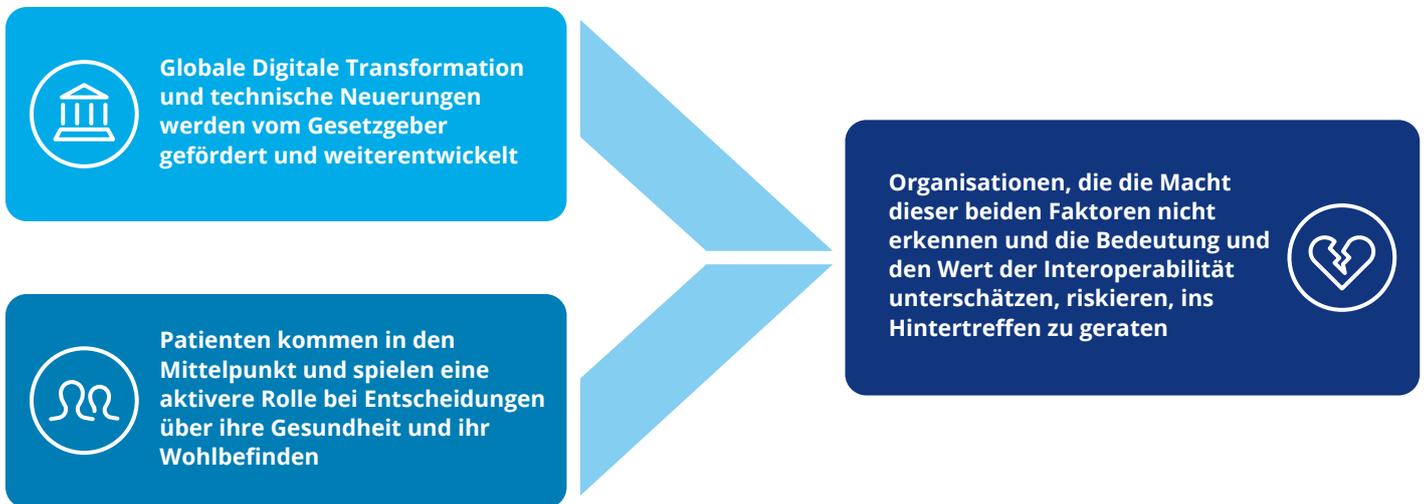
3. Nutzung des regulatorischen „Momentums“ der Digitalisierung

Die aktuellen Gesetze, Vorschriften und Initiativen verleiten dazu, passiv abzuwarten und zu implementieren. Die Zukunft des Gesundheitswesens auf Basis interoperabler Daten wird kommen – die aktuelle Situation sollte vielmehr als Katalysator gesehen werden, um die Dynamik im Unternehmen voranzutreiben und potenziell schneller und besser zu sein als der aufkommende Wettbewerb.

„Der Markt ist bisher sehr stark von Herstellern dominiert, die sich mit proprietären Systemen als Geschäftsmodellen gut im Markt platziert haben. Es wäre ein Erfolg, wenn sich tatsächlich Standards durchsetzen und Daten damit besser nutzbar gemacht werden. Neue Geräte und Technologien können ohne hohen Integrationsaufwand und damit verbundenen Kosten in das Software-Ökosystem implementiert werden. Systeme werden anschlussfähig und können gegen bessere Lösungen und Technologien auf Basis internationaler Standards ausgetauscht werden. Dies belebt den Wettbewerb und stärkt die Nutzer.“

Marcus Wortmann
CIO, Medizinische Hochschule Hannover

Abbildung 3 – Notwendigkeit der Berücksichtigung von Interoperabilität



Organisation (Struktur, Prozesse, Mitarbeiter):

1. Betrachtung als ganzheitliche, organisatorische Veränderung

Die Einführung von regulatorisch vorgegebenen Standards zur Interoperabilität, wie IHE, FHIR oder gematik Festlegungen, bewirkt eine radikale Umstellung einer Gesundheitseinrichtung in nahezu jedem Unternehmensbereich. Es muss eine neue Definition von Prinzipien, Fähigkeiten, Prioritäten und Verhaltensweisen erfolgen, welche von internen Mitarbeitern erwartet werden.

2. Aufbau eines Interoperabilitäts-Kompetenzzentrums („Competence Center“ mit Data und Process Architects)

Aufbau einer eigenen Einheit – zwischen IT und Operative – welche für die praktische Umsetzung der Interoperabilität, für die Einhaltung von Daten- und Schnittstellenstandards sowie für die Definition von IT-Architekturanforderungen und -muster zuständig ist. Es gilt die Akzeptanz voranzutreiben, die internen Kompetenzen zu schaffen und zu erweitern und somit den Wert innerhalb der Organisation zu steigern. Es geht um die Anpassung der heterogenen

Datenarchitektur und Entwicklung einer praktikablen Strategie zur Umsetzung einer Datenkonsolidierung. Zusammenführung der Vielzahl an heterogenen, herstellereigenen Datensilos in gemeinsam genutzte, zentrale Repositories, in denen Daten nach einheitlichen Standards gespeichert und verfügbar gemacht werden.

„Die Implementierung von Interoperabilität in einem Krankenhaus kann als realisiert angesehen werden, wenn gesammelte Daten den Patienten auf der Ebene der einzelnen Akte vollständig digital innerhalb aller eingesetzten IT-Systeme zur Verfügung gestellt werden können. Das bedeutet, dass die Daten in digitaler Form bereits zwischen den IT-Systemen und Geräten der Abteilungen übertragen werden und Patienten oder andere medizinische Einrichtungen als letzter Übergabepunkt gesehen sind.“

Andreas Henkel
CIO, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München

IT:

1. Aufbau eines Clinical Data Repository (CDR)

Implementierung eines zentralen Systems zur Speicherung von strukturierten, patienten- und aufenthaltsbezogenen Daten. Zusammen mit den o.g. Data Architects werden Einzelsysteme in der Organisation mittels Standardschnittstellen – maßgeblich über FHIR – an das System angeschlossen. Ziel ist es Inhalte von Dokumenten, welche bisher als PDF oder sogar noch in Papierform vorliegen, strukturiert zu speichern, zusammenzuführen und somit maschinell auswertbar zu machen. Daten einzelner Systeme werden somit in einer bekannten Struktur gespeichert und nicht mehr in der jeweils unterschiedlichen, herstellerspezifischen Definition.

2. Herstellung einer Interoperabilitätsplattform

Anbindung des Clinical Data Repositories an eine Plattform von Repositories, welche Daten in ihrer unterschiedlichen Ausprägung für wesentliche Anwendungsfälle bereitstellt. Die Plattform besteht aus einer zentralen Registrierung von Informationen und daran angeschlossenen Repositories, aus welchen Daten anwendungsfallbezogen abgerufen werden können. Hierbei sind die wesentlichen Repositories:

- Bildgebung (Standards: IHE XDS-I, DICOM)
- Dokumente (Standardisierte, digitale Archive. Standards: IHE XDS.b)
- strukturierte Daten (Labor, Diagnosen, Prozeduren etc. Standards: FHIR)

Auf die Plattform kann über API's (z.B. RESTful), standardisiert zugegriffen werden. Systemhersteller, welche diese API's bzw. Standards implementieren, sind stark vereinfacht in ein Krankenhaus IT-Umfeld zu implementieren. Ebenso sind sie austauschbar und können einfacher durch andere Systemhersteller ersetzt werden.

3. Vollumfassende Ausrichtung der IT-Architektur auf Interoperabilität

Für die Etablierung einer Interoperabilitätsplattform muss die gesamte IT-Architektur auf Funktionsfähigkeit in Bezug der Verwendung von Standards überprüft werden. In vielen Fällen werden hier technische bzw. sogar prozessuale Anpassungen notwendig sein, die sich auf die Arbeitsweisen der Anwender auswirken können.

4. Denken in Anwendungsfällen, statt in „IT-Systemen“

Die reine Einführung von IT-Systemen, ist hierbei nur ein Teil der Lösung. Es muss vielmehr in Anwendungsfällen gedacht werden, die durch IT-Systeme unterstützt werden. Hierbei kommen z.B. durch die gematik und das KHZG auch eine Vielzahl an neuen Anwendungsfällen auf, die zum Teil weit über die derzeitigen „Funktionen“ einer Gesundheitseinrichtung hinausgehen.

5. Sicherstellung der IT-Sicherheit

Verfügbarkeit und maschinelle Auswertbarkeit von Daten sowie ein genau darauf ausgelegtes Berechtigungskonzept sind Themen, die nicht voneinander getrennt werden können. Wie bei den Anforderungen an die Datenübermittlung, muss auch bei der Konzentration von Daten in zentralen Repositories ein wirksamer Schutz inklusive der regulatorisch vorgegebenen Datenschutzerfordernungen umgesetzt werden.

Wer diese Erfolgsfaktoren berücksichtigt, wird sich auch erfolgreich in einem dynamischen, digitalen Gesundheitsmarkt etablieren. Die reine Einhaltung von gesetzlichen Fristen und Vorgaben, ohne die Bedeutung von Interoperabilität und deren Anwendungsfällen zu verstehen und zu nutzen, könnte dagegen ein Zurückfallen der Einrichtung bedeuten.

Cambridge University Hospitals (CUH) NHS Foundation Trust

Das Cambridge University Hospital (CUH) hat die Interoperabilität als strategischen Differentiator frühzeitig erkannt und konkrete Maßnahmen eingeleitet:

- Im April 2018 erzielte die CUH einen britischen Durchbruch bei der Interoperabilität, indem es sein KIS Epic mit dem KIS Cerner des West Suffolk Hospitals interoperabel verbinden konnte, was den Echtzeitaustausch von rund 400 Patientendatensätzen pro Monat zur Verbesserung der Patientenversorgung zur Folge hatte. CUH ist mittlerweile auch weltweit mit anderen Krankenhäusern verbunden, die Epic EPRs, um die Versorgung international geteilter Patienten zu verbessern.
- Seit Mai 2018 können Hausärzte und Gemeindefachpersonal in Cambridgeshire größtem Primärversorgungsdienst auf die Krankenhausakten ihrer Patienten über ein sicheres digitales Portal zugreifen.
- Das CUH-Patientenportal (MyChart) wird von über 6.000 Patienten genutzt und wird automatisch mit Informationen aus dem EPR, einschließlich Terminangaben und klinischer Korrespondenz, Vitalwerten sowie automatischen Freigaben von Testergebnissen gefüllt. Die Patienten haben in Echtzeit Zugang zu ihren Informationen über einen Computer, Laptop, ein Smartphone oder ein Tablet zugreifen und werden bald auch mit Wearables oder Heimgeräten verbunden sein.

Beispiele für Ergebnisse der Strategie der digitalen Transformation:

- ✓ Signifikante Reduzierung von Papierunterlagen (jährliche Einsparungen von 460.000 £ an Personalzeit) durch die Abschaffung des manuellen Abrufs von Papiernotizen
- ✓ 4.500 frei gewordene Termine in der Orthopädie, da Mediziner klinische Aufzeichnungen und Röntgenbilder virtuell einsehen und beurteilen können, z.B. ob ein Patient eine Krankenhausbehandlung oder eine alternative Behandlungsmethode benötigt (Verbesserung der Patientenerfahrung)
- ✓ 42%-ige Senkung der Trust-weiten Sepsis-Sterblichkeit, mit Warnungen und klinischen Entscheidungshilfen, die innerhalb des EPR erstellt wurden, durch die Zusammenarbeit zwischen Klinikern und dem internen Digitalteam
- ✓ 16% der Warnmeldungen im Zusammenhang mit Allergien auf dem elektronischen Verordnungsweg führten zu einer Änderung der Verschreibung, wodurch etwa 850 erhebliche unerwünschte Arzneimittelwirkungen jährlich verhindert wurden (2.500 stationäre Betten eingespart, was einer jährlichen Einsparung von etwa 1 Million Pfund entspricht)
- ✓ 100%-ige Verringerung der Verordnungsfehler im Zusammenhang mit Sedierung in der pädiatrischen Intensivstation, wodurch mindestens 50 Intensivbetten und 100 reguläre Bettentage pro Jahr eingespart wurden

- ✓ 50% weniger Zeitaufwand für die Vorbereitung der Entlassungsmedikation durch die Integration des EPR mit dem Medikamentenausgabegerät in der Krankenhausapotheke

Realisierung von Interoperabilität

Wie stellt man nun die Interoperabilität mit einheitlichen Datenstrukturen und fest definierten, internationalen Standards in einer so heterogen gewachsenen Organisation konkret her?

Eine gleichermaßen für jede Gesundheitseinrichtung passende Strategie zur Herstellung einer effizienten Digitalisierung und Interoperabilität von Daten kann es allein wegen der Tatsache der Heterogenität der Datenbestände in jeder Einrichtung nicht geben. Die jeweilige Digitalisierungsstrategie muss vielmehr auf Basis der Situation und der Umgebung der einzelnen Einrichtung hergeleitet werden und die bereits genannten, kritischen Erfolgsfaktoren für Interoperabilität beinhalten. In der praktischen Umsetzung der Strategie gibt es zum Teil einheitliche Vorgehensweisen, wie den Know How-Aufbau in verschiedenen Standards und Technologien oder auf die Erhebung eines internen digitalen Reifegrades bzw. Potenzialindexes. Durchaus wird es aber auch einrichtungsspezifischer Vorgehensweisen bedürfen, welche der individuellen Komplexität der Einrichtung geschuldet sind.

1. Schritt – Verständnis

Interoperabilität zu etablieren und sicherzustellen ist ein fortlaufender Prozess, in dem die Weiterentwicklung der Regulatorik sowie notwendige prozessuale Anpassungen viel stärker Einzug in operative Prozesse halten als bisher. Eine engere Abstimmung der eigenen Interessen und Anforderungen mit allen Akteuren im Gesundheitssektor, wird auf unterschiedlichsten Ebenen notwendig werden und muss von einer Organisation insgesamt beachtet, akzeptiert und stringent durchgesetzt werden.

2. Schritt – Überblick

Um handlungsfähig zu werden und richtige Entscheidungen im Sinne des Investitionsschutzes treffen zu können, muss eine Übersicht der anzupassenden technischen und organisatorischen Strukturen hergestellt werden. Die eigenen Daten- und Systemstrukturen müssen klar und transparent dargestellt werden. Die gesetzlichen und die aus Standards resultierenden Vorgaben müssen vollständig erkannt und verstanden sein.

Aktion

AS-IS-Analyse: Welche Daten sind an welchem Ort von welchen Systemen gespeichert, wie wichtig sind einzelne Daten, für den Datenaustausch. Welcher externe Partner benötigt welche Daten aus welchen Systemen (bspw. ePA Inhalte, definiert im SGB V)

Darstellung von technischen, organisatorischen oder vertraglichen Lücken mit Systemanbietern und Erstellung von künftigen Vorgaben an neue Systemanbieter

Herstellung der Unterstützung durch die Führung der Einrichtung. Sie sollte die IT in vollem Umfang unterstützen und alle am operativen Prozess Beteiligten, zur Zusammenarbeit auffordern.

Ergebnis

- Software- und Systemliste
- Datenübersicht
- Datenpriorität
- Datenabhängigkeiten

- Überarbeitung Vertragsmanagement
- Optimierung Lieferantenmanagement

- Unterstützung aller Bereiche des Krankenhausmanagements

„Bei der Verwendung von internationalen Standards muss besonders auf die kompatible Umsetzung dieser Vorgaben geachtet werden. Unabgestimmte Erweiterungen von Standards zur Lösung eines punktuellen Problems sind eher geeignet, die Maßnahmen zur Interoperabilität zu untergraben, als dass sie von Vorteil sind.“

bvitg, Gesundheit digital gestalten, Kernpositionen zur Bundestagswahl 2021
www.bvitg.de/wp-content/uploads/2021-06-08_bvitg_PP_13-Punkte.pdf

3. Schritt – Planung (Imagine)

Entwicklung einer langfristigen Strategie. Definition der Strategie anhand der

Planung und Priorisierung von Use Cases auf Basis gesetzlicher Anforderungen und Unternehmensinteressen.

Aktion	Ergebnis
Bestimmung von Optimierungspotenzialen für die Einrichtung, durch Umsetzung ausgewählter Use Cases. Feststellung von ggf. monetären und prozessualen Vorteilen für die Einrichtung.	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Basis vorangegangener Schritte, klare Vorgehensbeschreibungen • Konkrete Business Cases und ROI Berechnungen
Priorisierung von Use Cases: <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen der Telematik Infrastruktur • Anwendungsbeispiele aus dem KHZG • Weitere Cases mit der gewonnenen Interoperabilität über gesetzliche Regularien hinaus 	<ul style="list-style-type: none"> • Priorisierung der Use Cases • Konkrete Umsetzungsplanung des Unternehmens
Definition: Welches Wissen wird von internen Mitarbeitern und extern zur Umsetzung benötigt	<ul style="list-style-type: none"> • Abbildung der Personalplanung auf neue Anforderungen
Definition: Welche Daten sind notwendig, um priorisierte Use Cases umzusetzen (Siehe Punkt 2: Datenübersicht)	<ul style="list-style-type: none"> • Übersicht, welche Daten im Unternehmen, in welcher Form vorliegen und wie sie verwertet werden können

4. Schritt – Umsetzung (Deliver)

Es muss weiter eine möglichst realistische Umsetzungsplanung erarbeitet werden, um erforderliche und neu einzuführende Technologien zur Umsetzung ausgewählter Use Cases nutzen zu können. Hierfür sind alle vorhergehenden Schritte notwendig. Wichtigstes Element ist die genaue Kenntnis,

welche Daten in welchen Systemen vorhanden sind und welche Möglichkeiten bestehen, diese interoperabel auszutauschen. Punktuell sind sicherlich viele Systeme in einer Einrichtung bekannt. Ein Gesamtzusammenhang ist aber genauso sicher in fast keiner Einrichtung präsent.

Aktion	Ergebnis
Komplexe Terminologien und Nomenklaturen müssen für die IT-Verantwortlichen ebenso wie für die Anwender verständlich gemacht werden.	<ul style="list-style-type: none"> • Semantische Vereinheitlichung von Dokumenten, Metadaten und Terminologien im operativen Prozess • Unterstützung durch Terminologieserver zur externen Kommunikation
Prozessanpassungen müssen mit Bedacht und einer vorhergehenden Verifizierung der Durchführbarkeit durch alle betroffenen Organisationsbereiche verifiziert werden.	<ul style="list-style-type: none"> • Effiziente Rolloutstrategie, um komplexe prozessuale Veränderungen in Unternehmen umzusetzen, ohne die Effizienz der aktuellen Prozesse zu reduzieren
Umsetzung mit zuvor angeeignetem Know How und professionellem, „agilen“ Review von Prozessanpassungen.	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibles Review der Ergebnisse von Pilotstationen und (Teil)Rollouts. • (Agile) Anpassung von Rollouts in Rücksicht auf bestehende, medizinische Anforderungen

„Jetzt ist nicht der Zeitpunkt, an dem wir definieren müssen oder können, wie konkret die digitale Welt von morgen aussieht – vielmehr geht es in erster Linie darum, uns so aufzustellen, um die kommende Dynamik bestmöglich zu bewältigen. Technologisch, organisatorisch und prozessual. Zentraler Punkt in der Digitalstrategie muss die Datenintegration sein. Auch in den obersten Führungsetagen herrscht klares Bewusstsein über den Wert unserer Daten und die Tatsache, dass die Wettbewerbsfähigkeit auch für Forschung, Lehre und Krankenversorgung datengetrieben sein wird.“

Marcus Wortmann
CIO, Medizinische Hochschule Hannover

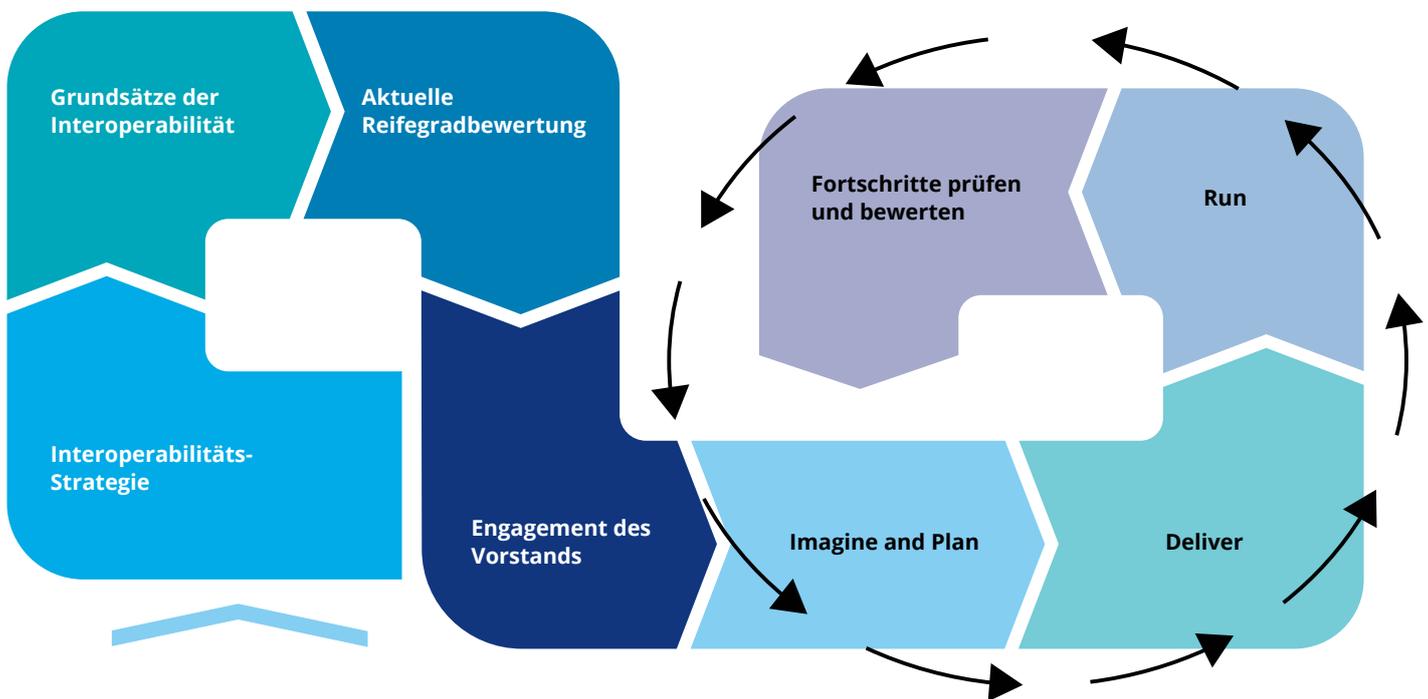
5. Schritt – Betrieb (Run)

Beim Betrieb einer auf Interoperabilität fokussierten Infrastruktur ist die Überwachung der Einhaltung von Standards oberstes Ziel. Etablierte interoperable Kommunikationsformen müssen stetig auf deren Konformität zu teilweise sich dynamisch ändernden regulatorischen und prozessualen Vorgaben, angepasst werden.

und zwischen einzelnen Gesundheitseinrichtungen bis hin zum Menschen neu definieren. Die durch Interoperabilität gesteigerte Wichtigkeit der Verfügbarkeit von Daten, bedingt die Wichtigkeit des stabilen Betriebs der zum größten Teil neu zu etablierenden IT Systemen in den Gesundheitseinrichtungen.

Die Etablierung der Interoperabilität von Daten, wird die Infrastruktur innerhalb

Abbildung 5 – High Level Vorgehen zur Etablierung von Interoperabilität



Zusammenfassung

Die Notwendigkeit der Interoperabilität von Daten sowie die damit verbundenen Vorteile, wurden auf internationaler, europäischer sowie nationaler Ebene erkannt und werden zwangsläufig realisiert werden. Die Umsetzung stellt insbesondere auch durch die in föderalistischen nebeneinander gewachsenen Systemlandschaften – und damit einhergehenden, differenzierten Datenstrukturen – eine besondere Herausforderung dar. Gesundheitseinrichtungen und landesweit rudimentär bestehende Infrastrukturen werden nun gemeinsam mit den Systemherstellern die regulatorisch vorgegebene, standardisierte Datenorganisation aufbauen, um somit zukünftig echte Interoperabilität zu ermöglichen.

Die Realisierung von Interoperabilität und den damit verbundenen Vorteilen für Mensch und Gesundheitsindustrie, wurde lange Zeit auch durch Interessenskonflikte unterschiedlicher Stakeholder im Gesundheitsmarkt blockiert und nicht konsequent und gemeinschaftlich forciert.

Durch aktuelle regulatorische Vorgaben müssen nun aber z.B. stationäre Leistungserbringer Maßnahmen bzgl. Interoperabilität mit Nachdruck umsetzen (unter anderem in den Fördertatbeständen 2-6 des KHZG), was für diese Gesundheitseinrichtungen einen erheblichen Aufwand bedeutet. Der Aufwand wird in Teilen durch die veranschlagten Fördersummen gedeckt, wobei bereits jetzt klar ist, dass Folgekosten nach den Förderzeiträumen entstehen werden und hierfür Business Cases oder andere Finanzierungsmodelle zur Deckung künftiger Kosten notwendig sind.

Eine konkrete Kalkulation bzgl. Investitions-, Folge- und Betriebskosten versus dem damit verbundenen Mehrwert der Etablierung der Interoperabilität ist aktuell nur unter Berücksichtigung etwaiger Annahmen zu erstellen. Derzeit gibt es noch keine Gesundheitseinrichtung in Deutschland die über eine etablierte, operational funk-

tionierende Interoperabilität sowie konsequent darauf aufbauende Geschäftsmodelle aufweist. Orientierung an bestehenden Business Modellen in anderen Regionen können hier eine gute Orientierung geben und geeignete Annahmen für konkrete Kosten-Nutzenrechnungen geben.

Es ist hervorzuheben, dass die einzelnen Standardisierungsorganisationen mittlerweile immer intensiver zusammenarbeiten und beispielsweise die Organisationen um den Standard HL7R FHIRR sich mit anderen etablierten Institutionen wie IHE und DICOM, sowie Terminologieservices wie LOINC oder SNOMED CT, immer enger im Austausch befinden. Theorie und Praxis nähert sich durch solche Kooperationen immer mehr an. Damit werden die einzelnen Ebenen von Standards immer weiter zusammengeführt - zum Vorteil der Interoperabilität und aller damit verbundenen Vorteilen für die Gesundheitsversorgung.

Ihre Ansprechpartner



Michael Dohrmann
Partner | Life Sciences & Health Care
Industry Lead
Tel: +49 89 29036 7638
mdohrmann@deloitte.de



Ibo Teuber
Partner | Health Care
Tel: +49 89 29036 7839
iteuber@deloitte.de



Jan Oswald
Senior Manager | Health Care
Technology Strategy & Transformation
Tel: +49 711 16554 7637
joswald@deloitte.de



Dr. Swetlana Gerbel
Senior Manager | Health Care
Artificial Intelligence & Data
Tel: +49 511 3023 1051
sgerbel@deloitte.de

Unter Mitwirkung von: Inesa Kopylova, Dr. Tobias Langenberg, Helen Schlüter

Wir bedanken uns bei den involvierten Expertinnen und Experten für ihren wertvollen Beitrag zu dieser Studie. Ein besonderer Dank geht hierbei an Prof. Sylvia Thun, Andreas Henkel und Marcus Wortmann

Quellen

Fußnoten

1. Europäische Kommission, "Eine europäische Datenstrategie", unter: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/communication-european-strategy-data-19feb2020_de.pdf
2. Eastwood, B., "How Mayo Clinic's Data Liquidity Strategy Succeeded Despite COVID-19", in: [healthtechmagazine.net](https://healthtechmagazine.net/article/2021/01/how-mayo-clinics-data-liquidity-strategy-succeeded-despite-covid-19), unter: <https://healthtechmagazine.net/article/2021/01/how-mayo-clinics-data-liquidity-strategy-succeeded-despite-covid-19> (abgerufen am 31.08.2021)
3. Deloitte Studie (2020), „Closing the digital gap – Shaping the future of European healthcare“; abrufbar unter: <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/digitalisierung-des-gesundheitswesens.html>
4. Deloitte (2019), "Forces of Change"; abrufbar unter: <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/future-of-health.html>
5. Deloitte (2020), "Life Sciences & Health Care Predictions 2025"; abrufbar unter: <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/life-science-and-health-care-predictions-2025.html>

Weitere Quellen

6. Jürgen Klauber, Jürgen Wasem, Andreas Beivers, Carina Mostert, „Krankenhaus-Report 2021 Versorgungsketten“ – Der Patient im Mittelpunkt; DOI 10.1007/978-3-662-62708-2 (<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-62708-2>)
7. C. F. Dietrich¹, P. Riemer-Hommel, "Challenges for the German Health Care System"; <http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1312742>; <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0032-1312742>
8. ABDA - Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände e. V., „Apotheken können ab sofort Hardware für E-Rezept und E-Medikationsplan bestellen“ <https://www.abda.de/aktuelles-und-presse/pressemitteilungen/detail/apotheken-koennen-ab-sofort-hardware-fuer-e-rezept-und-e-medikationsplan-bestellen/>
9. Travis May, "The Fragmentation of Health Data", unter: <https://medium.com/datavant/the-fragmentation-of-health-data-8fa708109e13>
10. Meystre SM, Lovis C, Bürkle T, Tognola G, Budrionis A, Lehmann CU. Clinical Data Reuse or Secondary Use: Current Status and Potential Future Progress. ; 2017. DOI: 10.15265/IY-2017-007.
11. Sunyaev, A.; Leimeister, J. M.; Schweiger, A. & Krcmar, H. (2006): „Integrationsarchitekturen für das Krankenhaus“. In: IMC - Information Management & Consulting, Ausgabe/Number: 1, Vol. 21, Erscheinungsjahr/Year: 2006. Seiten/Pages: 28-35, unter http://pubs.wi-kassel.de/wp-content/uploads/2013/03/JML_61.pdf
12. TMF – Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung e.V., „Mustertext zur Patienteneinwilligung“, unter: <https://www.medizininformatik-initiative.de/de/mustertext-zur-patienteneinwilligung>
13. Britta Böckmann, Martin Boeker, Karoline Buckow, Thomas Ganslandt, Josef Ingenerf, Matthias Löbe, Fabian Prasser, Josef Schepers, Sebastian C. Semle, „MI-I-Kerndatensatz“, unter: https://www.medizininformatik-initiative.de/sites/default/files/inline-files/MII_04_Kerndatensatz_1-0.pdf
14. BfArM & Medizininformatik-Initiative, „BfArM stellt Snomed CT in Deutschland zur Verfügung“, unter: <https://www.kma-online.de/aktuelles/it-digital-health/detail/bfarm-stellt-snomed-ct-in-deutschland-zur-verfuegung-a-44692>
15. Medizininformatik-Initiative (MII) / TMF e.V., „Medizininformatik-Initiative demonstriert bundesweit einheitliche Auswertbarkeit von Versorgungsdaten“, unter: <https://e-health-com.de/details-news/medizininformatik-initiative-demonstriert-bundesweit-einheitliche-auswertbarkeit-von-versorgungsdate/>
16. Philipp Bruland, Johannes Drepper, Thomas Ganslandt, Birger Haarbrandt, Andreas Henkel, Josef Ingenerf, Matthias Löbe, Mathias Kaspar, Robert Krock, Fabian Prasser, Ulrich Sax, Björn Schreiwies, „Gemeinsames Eckpunktepapier zur Interoperabilität“, unter: https://www.medizininformatik-initiative.de/sites/default/files/inline-files/MII_04_Eckpunktepapier_Interoperabilit%c3%a4t_1-2.pdf
17. (Zusammen mit: Deloitte <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/life-science-and-health-care-predictions-2025.html>)
18. Medizinische Informatik - HL 7 Funktionales Modell für ein elektronisches Gesundheitsaktensystem (EHRS FM), Ausgabe 2 (ISO 10781:2015); Englische Fassung EN ISO 10781:2015, unter: <https://dx.doi.org/10.31030/2352111>

Deloitte.

Deloitte bezieht sich auf Deloitte Touche Tohmatsu Limited („DTTL“), ihr weltweites Netzwerk von Mitgliedsunternehmen und ihre verbundenen Unternehmen (zusammen die „Deloitte-Organisation“). DTTL (auch „Deloitte Global“ genannt) und jedes ihrer Mitgliedsunternehmen sowie ihre verbundenen Unternehmen sind rechtlich selbstständige und unabhängige Unternehmen, die sich gegenüber Dritten nicht gegenseitig verpflichten oder binden können. DTTL, jedes DTTL-Mitgliedsunternehmen und verbundene Unternehmen haften nur für ihre eigenen Handlungen und Unterlassungen und nicht für die der anderen. DTTL erbringt selbst keine Leistungen gegenüber Kunden. Weitere Informationen finden Sie unter www.deloitte.com/de/UeberUns.

Deloitte bietet branchenführende Leistungen in den Bereichen Audit und Assurance, Steuerberatung, Consulting, Financial Advisory und Risk Advisory für nahezu 90% der Fortune Global 500®-Unternehmen und Tausende von privaten Unternehmen an. Rechtsberatung wird in Deutschland von Deloitte Legal erbracht. Unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter liefern messbare und langfristig wirkende Ergebnisse, die dazu beitragen, das öffentliche Vertrauen in die Kapitalmärkte zu stärken, die unsere Kunden bei Wandel und Wachstum unterstützen und den Weg zu einer stärkeren Wirtschaft, einer gerechteren Gesellschaft und einer nachhaltigen Welt weisen. Deloitte baut auf eine über 175-jährige Geschichte auf und ist in mehr als 150 Ländern tätig. Erfahren Sie mehr darüber, wie die mehr als 345.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Deloitte das Leitbild „making an impact that matters“ täglich leben: www.deloitte.com/de.

Diese Veröffentlichung enthält ausschließlich allgemeine Informationen und weder die Deloitte GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft noch Deloitte Touche Tohmatsu Limited („DTTL“), ihr weltweites Netzwerk von Mitgliedsunternehmen noch deren verbundene Unternehmen (zusammen die „Deloitte Organisation“) erbringen mit dieser Veröffentlichung eine professionelle Dienstleistung. Diese Veröffentlichung ist nicht geeignet, um geschäftliche oder finanzielle Entscheidungen zu treffen oder Handlungen vorzunehmen. Hierzu sollten Sie sich von einem qualifizierten Berater in Bezug auf den Einzelfall beraten lassen.

Es werden keine (ausdrücklichen oder stillschweigenden) Aussagen, Garantien oder Zusicherungen hinsichtlich der Richtigkeit oder Vollständigkeit der Informationen in dieser Veröffentlichung gemacht, und weder DTTL noch ihre Mitgliedsunternehmen, verbundene Unternehmen, Mitarbeiter oder Bevollmächtigten haften oder sind verantwortlich für Verluste oder Schäden jeglicher Art, die direkt oder indirekt im Zusammenhang mit Personen entstehen, die sich auf diese Veröffentlichung verlassen. DTTL und jede ihrer Mitgliedsunternehmen sowie ihre verbundenen Unternehmen sind rechtlich selbstständige und unabhängige Unternehmen.