

Die elektronische Gesundheitsakte als Vernetzungsinstrument im Internet of Health

Anwendungsfälle und Anbieter im deutschen Gesundheitswesen

Christian Fitte¹, Pascal Meier¹, Alina Behne¹, Dafina Miftari¹ und Frank Teuteberg¹

Abstract: Das Internet of Everything bietet große Potenziale, die Gesundheitsversorgung zu verbessern und die Grundlage für ein vernetztes Internet of Health (IoH) zu bilden. Während in den letzten Jahren viele digitale Insellösungen entstanden sind, mangelt es im Gesundheitswesen an einer intelligenten Verknüpfung von Personen, Prozessen, Daten und Dingen. Im vorliegenden Beitrag wird elektronische Gesundheitsakte (eGA) als patientenzentriertes Vernetzungsinstrument im IoH vorgestellt. Für eine Analyse des State of the Art werden zunächst aktuelle Anbieter einer eGA in Deutschland vorgestellt und 25 Anwendungsfälle der eGA identifiziert. Anschließend wird das Potenzial der eGA als Vernetzungsinstrument im IoH herausgearbeitet. Im Rahmen von neun Experteninterviews mit Gesundheitsdienstleistern werden Anwendungsfälle der eGA sowie Herausforderungen für den flächendeckenden Einsatz der eGA abgeleitet.

Keywords: Elektronische Gesundheitsakte, Vernetzung, Gesundheitswesen, Internet of Health.

1 Einleitung

Das Internet of Things (IoT) wird als eine vielversprechende Zukunftslösung beschrieben. Besonders im Gesundheitswesen haben IoT-basierte Technologien das Potenzial, die Versorgung zu verbessern und für Patienten zu vereinfachen [BEE18], [Ro18]. Neben der Verknüpfung von Dingen ist im Gesundheitsbereich die Vernetzung der beteiligten Akteure, der Prozesse sowie der dazugehörigen Daten von Bedeutung. Diese vier Bestandteile werden in dem Internet of Everything (IoE) zusammengefasst [Mi15]. Die Patientendaten können über verschiedene Geräte und Sensoren erfasst, über Anwendungen verarbeitet und über ein Benutzerendgerät ausgegeben werden wie bspw. die Überwachung von Vitalparametern mittels biomedizinischer Sensoren und dem anschließenden Teilen mit einem Facharzt. Diese Verknüpfung von Daten, Prozessen, Personen und Dingen kann im Gesundheitswesen durch die Anbindung an das Internet als Internet of Health (Things) und als Ausprägung des IoE verstanden werden [Ro18].

Aktuell besteht bereits eine Vielzahl an Insellösungen, welche verschiedene Gesundheitsdaten über das Internet kommunizieren. Bislang fehlt jedoch eine zentrale Plattform, die alle Bestandteile des Internet of Health (IoH) miteinander vernetzt. Die elektronische

¹ Universität Osnabrück, Fachgebiet Unternehmensrechnung und Wirtschaftsinformatik, Katharinenstr. 1, 49076 Osnabrück, {christian.fitte; pascal.meier; alina.behne; dmiftari; frank.teuteberg}@uni-osnabrueck.de

Gesundheitsakte (eGA) könnte diese zentrale Lösung darstellen und so als patientenorientiertes Vernetzungsinstrument fungieren. Sie verknüpft alle Gesundheitsakteure miteinander und erfüllt die vielseitigen Anforderungen, wie Ressourceneffizienz, Daten- und Prozessintegration und die sektorenübergreifende Vernetzung von Akteuren des Gesundheitswesens [BFT19]. Es werden zahlreiche Vorteile erzielt: Eine zentrale Speicherung von Diagnosen, Medikamenten- und Therapiepläne stärken die intersektorale Zusammenarbeit im Gesundheitswesen und beugen Doppeluntersuchungen sowie unerwünschten Medikamenteninteraktionen vor [Am16]. Arbeitsprozesse können effizienter gestaltet werden, da die administrative Belastung sinkt und Ärzte auf professionelle Entscheidungsunterstützungssysteme zurückgreifen können. In der Folge steigt die Qualität der Gesundheitsversorgung, da Ärzte mehr Zeit für die Patientenversorgung haben und Patienten durch eine aktive Einbindung besser motiviert werden können, ihre Therapiemaßnahmen einzuhalten. Zudem können aggregierte Gesundheitsdaten in anonymisierter Form wertvolle Erkenntnisse für die medizinische Forschung bringen [Mc15]. Die hohe Bedeutung der eGA spiegelt sich in dem geplanten Terminservice- und Versorgungsgesetz (TSVG) wider: Krankenkassen sind bis 2021 verpflichtet, gesetzlich Versicherten elektronische Patientenakten nach den Interoperabilitätsvorgaben derematik zur Verfügung zu stellen [Kr18]. Daher etablieren sich zunehmend private Anbieter einer elektronischen Gesundheitsakte auf dem deutschen Markt. Für 60% der Deutschen sind die Vorteile überzeugend, sodass sie eine eGA nutzen würden, jedoch setzt sich aktuell kein Anbieter für den flächendeckenden Einsatz durch [RJ17]. Eine Aufarbeitung der Nutzungsmöglichkeiten der eGA als Vernetzungsinstrument im IoH fehlt nach dem heutigen Stand. Daher lassen sich folgende Forschungsfragen ableiten:

- FF 1: Welche Anwendungsfälle können aktuell durch die eGA in Deutschland unterstützt und ermöglicht werden?*
- FF 2: Welche Möglichkeiten bietet die eGA als Vernetzungsinstrument im IoH?*
- FF 3: Welche Herausforderungen bestehen für den flächendeckenden Einsatz von eGAs und wie können diese überwunden werden?*

Zur Beantwortung dieser Forschungsfragen wird ein multimethodisches Vorgehen angewendet. Zunächst wird die Entwicklung der eGA sowie die Abgrenzung zur elektronischen Patientenakte beschrieben. Mit Hilfe einer Marktrecherche wird ein Überblick über die derzeitigen eGA-Anbieter in Deutschland gegeben. Durch eine strukturierte Literaturrecherche werden Anwendungsfälle der eGA identifiziert (FF1). In Kapitel drei werden die vier Bestandteile des IoE im Gesundheitswesen vorgestellt. Anschließend wird die eGA als zentrales Vernetzungsinstrument im IoH vorgeschlagen (FF2). Anhand von neun Experteninterviews wird das Potenzial der eGA als Vernetzungsinstrument evaluiert sowie Herausforderungen für den flächendeckenden Einsatz identifiziert (FF3). Nach einer Diskussion der Ergebnisse folgen ein zusammenfassendes Fazit sowie ein Ausblick auf die zukünftige Entwicklung.

2 Die elektronische Gesundheitsakte im deutschen Gesundheitswesen

2.1 Entwicklung und Abgrenzung

In der Literatur und Praxis bestehen zahlreiche unterschiedliche Formen und Bezeichnungen von elektronischen Gesundheitsakten [HSN08], [Pr01]. Insbesondere im Vergleich internationaler Literatur fällt auf, dass z.T. verschiedene Bezeichnungen für gleiche Konzepte, aber auch gleiche Begriffe für unterschiedliche Konzepte verwendet werden [Ha17]. Daher legt dieses Kapitel dar, was im Rahmen dieses Beitrags unter dem Begriff eGA verstanden wird. Zunächst sind Patientenakten und Gesundheitsakten voneinander abzugrenzen. Patientenakten werden von Leistungserbringern geführt und implizieren, dass eine Krankheit vorliegt, bzw. eine Behandlung in einer Institution des Gesundheitswesens stattfindet [Am16]. Unter der ursprünglichen Form einer elektronischen Patientenakte (ePA) wurde die digitale Speicherung (z. B. durch Einscannen) von dokumentationspflichtigen Befunden innerhalb einer Institution verstanden (interne elektronische Patientenakte). Mit zunehmender Vernetzung sollten schließlich auch einrichtungsübergreifend Patientendaten in einer elektronischen Akte abgelegt werden (einrichtungsübergreifende elektronische Patientenakte) [HB17]. Im angelsächsischen Sprachraum wird die ePA als „electronic health record“ (EHR) bezeichnet [Am05].

Gesundheitsakten hingegen werden nutzerseitig vom Patienten selbst verwaltet und sind umfangreicher. Sie können jegliche Gesundheitsdaten, wie z. B. einrichtungsübergreifende Diagnosen, Medikations- und Therapiepläne, Impfpässe und weitere Dokumente enthalten. Im Gegensatz zu einer Patientenakte, die voraussetzt, dass der Nutzer tatsächlich erkrankt ist, können in Gesundheitsakten auch nicht professionell medizinische Daten, sog. „Wellnessdaten“, eingebunden werden, welche auch der Patient selbst hinterlegen kann, z. B. kontinuierlich gemessene Vitalparameter [Pr01]. Der Nutzer kann fallweise festlegen, welchem Akteur (Ärzten, Krankenkassen, Apotheken, u. a.) er Zugriff auf ausgewählte Daten gewährt. Der Zugriff kann auch im Rahmen einer telemedizinischen Behandlung erfolgen. Die Inhalte der Akte können in anonymisierter Form von Forschungszentren verwendet werden [Mc15]. International wird die eGA „personal health record“ (PHR) genannt. Gegenstand dieser Untersuchung ist die eGA.

2.2 Anbieter von elektronischen Gesundheitsakten in Deutschland

Um einen Überblick über aktuelle Lösungen von eGAs auf dem Markt zu geben, wurde eine Onlinerecherche durchgeführt. Die Auswahlkriterien hierfür bietet einerseits die oben genannte Definition einer elektronischen Gesundheitsakte und andererseits die Verbreitung sowie das Nutzerpotenzial. Es wurden sieben Anbieter einer eGA im Einsatz oder in einer produktiven Testversion identifiziert, die nachfolgend vorgestellt werden: **Vitabook** ist ein Online-Gesundheitskonto in Kooperation mit der Microsoft Cloud Deutschland, losgelöst von den Krankenkassen. Mit der Versicherungsnummer erhält

der Nutzer Zugang zu seinem persönlichen Konto. Von der Arztsuche und Terminbuchung bis zur Dokumentation von Vitalparametern bietet Vitabook ein großes Portfolio an möglichen Anwendungsfällen [Vi19]. Zudem bedient Vitabook den Pflegebereich mit der Software *ordermed*. Diese verbindet Pflegeheime und Pflegedienste mit Apotheken und Ärzten, um die Rezept- und Medikamentenbesorgung zu vereinfachen. Eine weitere elektronische Gesundheitsakte ist *Vivy*, die am 17. September 2018 gefördert durch 21 gesetzlichen und vier privaten Krankenversicherungen startete. Mithilfe von Vivy soll vor allem die Verbindung zwischen Nutzern und Ärzten, Krankenhäusern, Laboren, Krankenkassen sowie Versicherungen gestärkt werden. Angeführte Funktionen sind automatische Wechselwirkungstests beim Scannen des Medikamentenpackungscodes, Gesundheitschecks und die Kopplung mit Fitnesstrackern. Aufgrund einer Initiative der Technikerkrankenkasse (TK) und IBM wurde die Gesundheitsakte *TK Safe* entwickelt, die sich seit April 2018 im Testbetrieb mit Betatestern befindet [TK19]. Insgesamt werden über die TK ca. 10 Millionen Versicherte erreicht. Die AOK gestaltetet in Kooperation mit Vivantes und Sana ein *digitales Gesundheitsnetzwerk* mit eGA für potenziell 26 Millionen Versicherte. Darin wird ebenfalls eine patientenzentrierte, nachhaltige Datenübertragung über die einzelnen Gesundheitsakteure angestrebt. Die niederländische eGA *Forecare* besteht seit 2006 und gehört seit 2017 zu Philips. Sie verspricht verschiedene Patientendaten nahtlos zwischen den bestehenden Systemen auszutauschen und wirbt mit der Einhaltung offener Standards sowie mit Zertifizierungen [Fo19]. *HealthVault* ist eine eGA des US Technologiekonzerns Microsoft, die eine Verknüpfung zu Applikationen und Sensoren ermöglicht, sodass aufgenommene Daten direkt zu HealthVault übertragen werden. Des Weiteren ist die Freigabe der persönlichen Daten an beliebige Personen möglich [He19]. *PatientAssist* gehört zu dem Unternehmen Healthcare X.0. Dabei soll dem Patienten, bspw. durch die erleichterte Erstellung von Tagebucheinträgen und die Verknüpfung zu Fitnesstrackern, die Datenlast abgenommen werden. Dieser Anbieter hebt sich mit PatientAssist durch die Möglichkeiten ab, bei Bedarf ein Notfallsignal an eine ausgewählte Vertrauensperson zu senden sowie bei Interesse und Einwilligung des Nutzers die eigenen Gesundheitsdaten für Forschungszwecke freizugeben [Pa19]. Im weiteren Verlauf des Beitrags werden die sieben vorgestellten Anbieter detailliert auf verschiedene Anwendungsfälle einer eGA untersucht.

2.3 Anwendungsfälle der elektronischen Gesundheitsakte

Zur Beantwortung der FF1 wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt. Die Datenbanken EBSCOhost, Emerald, IEEEExplore, Medline, ProQuest, ScienceDirect, Scopus, Wiley and Google Scholar wurden mit dem Term (*EHR OR EPA OR EGA OR PHR*) AND (*“Use Cases” OR Anwendungsfälle*) durchsucht. Damit wurden die 25 Anwendungsfälle identifiziert, welche mit ihrer jeweiligen Quelle in Tab. 1 aufgeführt sind. Gleichzeitig wird ein Überblick gegeben, welcher der oben genannten Anbieter laut Anwendungsbeschreibungen auf der Produktwebseite die jeweiligen Anwendungsfälle unterstützt. Aus diesen Anwendungsbeschreibungen wurden weitere Anwendungsfälle identifiziert, die in der Tab. 1 ergänzt wurden.

Tab. 1: Anwendungsfälle der elektronischen Gesundheitsakte

Literatur										Anwendungsfälle	Anbieter									
Ambinder (2005)	Amelung et al. (2016)	Haas (2017)	Heinze et al. (2017)	Hogan et al. (2011)	McCowan et al. (2015)	Montica (2017)	Neuhaus et al. (2006)	Schwarze et al. (2005)			Digitales Gesundheitsnetzwerk	Forecare	Microsoft Health Vault	Patient Assisist	TK-Safe (TK & IBM)	Vitabook	Vivy	WebMD Personal Health Manager		
Kommunikation																				
x	x	x	x				x	x	UC 1:	Patientenbezogene Kooperationen der Gesundheitsakteure (z.B. Überweisungen)	x	x				x	x			
		x						x	UC 2:	Casemanagement: Koordination von Pflegebedürftigkeit		x								
			x						UC 3:	Institutionen (z.B. Praxen) suchen				x			x	x		
									UC 4:	Telemedizin (z.B. Online-Sprechstunde)				x			x			
	x	x		x					UC 5:	Termine online vereinbaren							x			
x	x	x	x					x	UC 6:	Versendung von eBefunde/Dokumente an verschiedene Gesundheitsakteure										
	x							x	UC 7:	elektronisches Entlassmanagement				x				x		
									UC 8:	Notfallsignal (Benachrichtigung einer Vertrauensperson)				x						
Organisation																				
x	x	x	x					x	UC 9:	Notfalldatensatz			x	x		x	x			
x	x	x		x				x	UC 10:	Kalender und/oder Erinnerungsmodul					x	x	x			
x	x	x	x	x				x	UC 11:	Dokumentenverwaltung (z.B. Arztbrief, Röntgenaufnahmen, Patientenverfügung, Rechnungen)	x	x	x	x	x	x	x	x		
x	x	x		x				x	UC 12:	Verwaltung des Medikationsplan	x		x	x	x	x	x	x		
x	x								UC 13:	Automatische Ausstellung von Folgeprescriptionen								x		
x	x	x						x	UC 14:	Wechselwirkungscheck								x		
x	x	x		x					UC 15:	Impfungen verwalten (Impfpass)	x				x	x	x	x		
		x							UC 16:	Implantatsausweis								x		
		x							UC 17:	Mutterpass	x							x		
Monitoring																				
								x	UC 18:	Telemonitoring (Familienmitglieder o.Ä.)			x							
x	x	x		x				x	UC 19:	Prävention / Gesundheitscheck				x				x		
x	x	x	x	x				x	UC 20:	Vitalparameter dokumentieren / Patientenselbstdokumentation	x		x	x	x	x	x	x		
x		x						x	UC 21:	Trainingsdaten erheben/Anbindung an Fitnesstracker/-apps			x	x						
Forschung																				
x	x	x							UC 22:	Datenfreigabe für klinische Studien					x					
Verwaltung und System																				
	x		x	x					UC 23:	Integration bestehender Leistungshistorie der Krankenkasse							x			
								x	UC 24:	Schnittstelle (z.B. KV-Connect, auch in Planung)		x						x		
		x							UC 25:	Mobile App verfügbar	x				x		x	x		

3 Das Internet of Health als Ausprägung des Internet of Everything

3.1 Vier Bereiche des IoE im Gesundheitswesen

Im Gegensatz zum IoT, welches lediglich aus *Dingen* besteht, basiert das IoE zusätzlich auf den Säulen *Personen*, *Prozessen* und *Daten* [Mi15]. Evans (2012) stellt heraus, dass der Wert des IoE in der intelligenten Vernetzung dieser vier Säulen besteht. Der Vernetzungsgrad umfasst beim IoE machine to machine (M2M), people to machine (P2M) und people to people (P2P) Kommunikation, wie Abb. 1 veranschaulicht [Ev12]. Im Kern des IoE stehen Prozesse, die durch die zunehmende Vernetzung unterstützt werden.

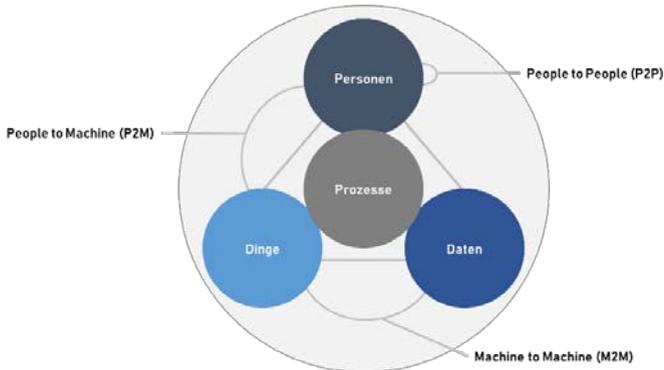


Abb. 1: Vier Bestandteile des Internet of Everything angelehnt an [Ev12]

Mit diesen vier Säulen ist das IoE in besonderem Maße auch für das Gesundheitswesen geeignet [BEE18], wie im Folgenden herausgearbeitet wird:

Personen. Die Gesundheitsversorgung ist durch das Zusammenwirken zahlreicher unterschiedlicher Akteure geprägt, die in drei Gruppen eingeteilt werden können [BFT19], [STS05]. Primäre Stakeholder sind Schlüsselnutzer, welche direkt an der Gesundheitsversorgung beteiligt sind. Dazu gehören Ärzte, Pfleger, Therapeuten, Apotheker, Krankenhäuser, Labore, Pflegedienste sowie Patienten. Zu den sekundären Stakeholdern zählen Versicherungen, Angehörige und Familienmitglieder sowie Arbeitgeber. Tertiäre Stakeholder umfassen die Politik, Gesellschaft, Forschungsinstitute, öffentliche Behörden und die Unternehmen aus der Gesundheitsbranche.

Prozesse. Solange ein Patient sich innerhalb einer Institution befindet, wird er in der Regel durch die Prozesse geführt und begleitet. Verlässt er hingegen die Institution, ist der Patient häufig auf sich allein gestellt. Der nächste behandelnde Akteur hat dann oft keinen Zugang zu bisherigen Diagnosen oder kennt weitere Erkrankungen des Patienten nicht [STS05]. Abstimmungen unter den Akteuren und Institutionen finden trotz zunehmender Digitalisierung häufig per Telefon statt. Diese Medienbrüche bei dem Übergang von verschiedenen Institutionen verursachen zum einen erhebliche Kosten durch erhöhten Koordinationsaufwand und führen zudem zu Qualitätsverlusten in der Versorgung. Insbesondere bei der Verschreibung von Medikamenten ist darauf zu achten, dass neue Wirkstoffe nicht mit bereits eingenommenen Medikamenten reagieren und unerwünschte Nebenwirkungen hervorrufen [NDW06]. Diese und zahlreiche andere Prozesse könnten durch eine nahtlose Vernetzung vereinfacht und weniger fehleranfällig gestaltet werden.

Daten. Im Rahmen der Gesundheitsversorgung entsteht eine Vielzahl an Daten in unterschiedlichen Formaten. Häufig können diese Daten aufgrund ihrer Vielseitigkeit nicht miteinander kombiniert werden. Dabei kann gerade diese Kombination wertvolle Erkenntnisse über die Gesundheitsversorgung hervorbringen [HB17]. Wenn zum Beispiel ein neues Medikament verschrieben wurde und eine dauerhafte Veränderung von Puls- oder Blutdruckwerten gemessen wird, könnte daraus eine Unverträglichkeit oder Wech-

selwirkungen mit anderen Medikamenten identifiziert werden. Darüber hinaus kann die systematische Auswertung von Gesundheitsdaten die Prävention verbessern, indem Krankheiten frühzeitig diagnostiziert werden [Ho11], [Mc15].

Dinge. Ebenso wie die Daten können auch die Dinge des IoE sehr vielseitig sein. In Bezug auf das Gesundheitswesen bedeutet dies, dass Nutzer ihre Gesundheitsdaten bestenfalls auf allen gewünschten Endgeräten abrufen können. Gleichzeitig nehmen die unterschiedlichen Dinge auch neue Daten auf. Mobile Geräte wie Tablet, Smartphone sind alltägliche Begleiter und sammeln zahlreiche Daten, die im Gesundheitskontext wertvoll sein können. Ebenso zeichnen Fitnessstracker unser Bewegungsprofil auf und messen unterschiedliche Vitalparameter. Wenn diese Geräte intelligent vernetzt werden, können daraus Informationen über den Gesundheitsstatus abgeleitet werden. Auch digitale Implantate sind ein Beispiel des IoE im Gesundheitswesen. Herzschrittmacher, die digital überwacht werden, oder implantierte Sensoren zur Blutzuckermessung können das Leben von chronisch erkrankten Patienten erheblich vereinfachen [Ca17], [Mo17]. Digitale Medikamentendosen können dem Patienten zu jeder Tageszeit die richtigen Medikamente freigeben und automatische Nachbestellungen auslösen. Dies vereinfacht besonders das Leben für ältere Menschen, die ihr Medikamentenmanagement nicht mehr selbstständig bewerkstelligen können. Für diese Personen können auch Smart Home oder Ambient-Assisted-Living-Technologien eine gute Möglichkeit sein, lange im eigenen Zuhause Wohnen zu können [Be17]. Technologien wie Sturzsensoren oder Telemedizinanwendungen helfen, die Gesundheits- und Pflegeversorgung zu verbessern.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das IoE das Potenzial hat, die Gesundheitsversorgung grundlegend zu verändern. Mit voranschreitender Vernetzung der Personen, Prozesse, Daten und Dinge kann so ein IoH als Ausprägung des IoE entstehen. Hierfür wird jedoch eine zentrale Plattform benötigt, die alle Bestandteile des IoH miteinander vernetzt. An diese Plattform werden zahlreiche Anforderungen gestellt. Neben einem benutzerfreundlichen Design, müssen zahlreiche Schnittstellen zu den Informationssystemen der Akteure geschaffen werden. Eine besondere Bedeutung kommt aufgrund der sensiblen Informationen dem Datenschutz und der Datensicherheit zu. Eine patienten- bzw. nutzerzentrierte eGA kann diesen vielseitigen Anforderungen gerecht werden und somit als Vernetzungsinstrument im IoH eingesetzt werden.

3.2 Die elektronische Gesundheitsakte als Vernetzungsinstrument im IoH

Bisher verwenden die einzelnen Akteure im Gesundheitswesen meist eigene Systeme, was dazu führt, dass die Gesundheitsversorgung nicht auf einem einheitlichen Datenbestand beruht. Die eGA bietet die Möglichkeit, die Systeme des Patienten und der verschiedenen Gesundheitsdienstleister wie u. a. Ärzte und Apotheker miteinander zu vernetzen [HBS17]. Mit einer tiefen Verankerung der eGA in die Prozesse im Gesundheitswesen dient sie als Vernetzungsinstrument im IoH, da sie die Personen, Daten, Dinge und Prozesse intelligent miteinander verbindet. Abb. 2 veranschaulicht das Potenzial der eGA als Vernetzungsinstrument im IoH. Die Verbindungen zwischen den Ele-

menten verdeutlichen, dass eine Plattform zur Informationsvermittlung zwischen den Bestandteilen unerlässlich ist. Diese Funktion kann die patienten- bzw. nutzergeführte eGA nach aktuellem Stand bestmöglich wahrnehmen, da beim Patienten alle Schnittstellen, die an der Gesundheitsversorgung beteiligt sind, zusammenlaufen. Der Patient kann beliebig viele *Dinge* wie z. B. Fitnessstracker, *Personen* wie Ärzte oder Angehörige, *Daten* zu seiner Behandlungshistorie und *Prozesse* wie Medikamentenbestellungen an die personalisierte eGA anbinden. Darüber hinaus ist es notwendig, neben der Vernetzung im Gesundheitswesen auch Schnittstellen zu anderen Bereichen zu bieten. Bspw. können auch aus dem Bereich Smart Home oder Mobilität wichtige Informationen abgeleitet werden, die für die Pflege notwendig sind [Be17]. Eine Krankenfahrt kann durch das Terminvereinbarungssystem des Arztes automatisiert gebucht werden oder im Falle eines Sturzes in der Wohnung kann für Angehörige oder Notfalldienste die Tür geöffnet werden. Durch die intelligente Vernetzung kann das IoH die Gesundheits- und Pflegeversorgung entscheidend verbessern und vereinfachen.

4 Internet of Health aus Sicht der Leistungserbringer

Um das Potenzial der eGA als Vernetzungsinstrument im IoH mit Vertretern aus der Praxis zu diskutieren, wurden Ende 2018 neun Experteninterviews mit verschiedenen Gesundheitsakteuren geführt (siehe Tab. 2) [GL10]. Gleichzeitig wurde diskutiert, welche Herausforderungen für einen flächendeckenden Einsatz einer eGA bestehen (FF3).

Tab. 2: Übersicht der befragten Experten

Nr.	Beschreibung	Dauer
E1	Apotheker	40 Min.
E2	Berater im Gesundheitswesen	31 Min.
E3	Apotheker	27 Min.
E4	Gründer und Geschäftsführer einer App für Apotheken	22 Min.
E5	Krankenpfleger und Case Manager	24 Min.
E6	Krankenhausapothekerin und Beraterin im Gesundheitswesen	36 Min.
E7	Geschäftsführer einer digitalen Patientenakte	24 Min.
E8	Krankenschwester	22 Min.
E9	Arzt (Orthopäde und Unfallchirurg)	44 Min.

In der voranschreitenden Vernetzung der Personen, Prozesse, Daten und Dinge durch die eGA sehen die befragten Experten großes Potenzial. Insbesondere die Sicherstellung der zeitnahen **Verfügbarkeit und Vollständigkeit der Gesundheitsdaten** für alle beteiligten Akteure wird als großer Vorteil genannt [E1, E2, E5, E9], [Am16]. So werden Therapiekonzepte und -abläufe für alle Akteure **transparenter**, sodass **Doppelverordnungen und Behandlungsfehler verhindert** werden können [E2, E6, E9]. Auch Wechselwirkungen können durch ein verbessertes Medikationsmanagement ausgeschlossen werden. Das ist vor allem bei Patienten mit aufwendiger Medikation, langer Krankheitsge-

schichte oder fehlender Orientierung, z. B. in Notfällen oder bei dementen Patienten, von besonderer Relevanz [E1, E3, E8]. Der flächendeckende Einsatz einer eGA unterstützt die Kommunikation und den Informationsfluss in allen drei Bereichen medizinischen Handelns (Diagnostik, Therapie und Nachsorge) und ermöglicht es, Versorgungs- und Informationslücken effizient zu schließen [E4, E7]. Der **effiziente Austausch** zwischen den Gesundheitsakteuren **vereinfacht die Kommunikation** zwischen den Beteiligten und dient dazu, weitere Akteure wie Pflegedienste, Pflegeheime, Apotheken und Sanitätshäuser einzubinden und zu unterstützen [E6], [STS15], [HB17]. Dies vereinfacht bei Diagnosen bspw. das Einholen von Zweitmeinungen und unterstützt die Therapieüberwachung und Nachsorge, indem die Weitergabe relevanter Dokumente sichergestellt wird [E3, E7]. Im Idealfall verfügen die Gesundheitsakteure über alle relevanten Informationen, d. h. *„die Information kommt ‚mit‘ oder vor dem Patienten, sodass die Versorgung des Patienten vorbereitet ist, wenn er zum Versorger gelangt“* [E5].

Einen besonders hohen Mehrwert sehen die Experten in einer verbesserten Arzt-Patienten-Beziehung: während Patienten laut dem interviewten Berater im Gesundheitswesen bisher *„eher entmündigt“* sind, könnte die vom Patienten verwaltete eGA das **Patienten-Empowerment** steigern [E2, E7], [Am16]. Durch die Einbeziehung der vom Patienten geführten eGA können die Patienten selbst die Therapie unterstützen, indem sie bspw. dem behandelnden Arzt ergänzende Informationen wie Symptome oder Vitalwerte über eine Tagebuchfunktion zur Verfügung stellen, denn *„erst in dem Einbeziehen der Akte in die konkrete Therapie entfaltet sich der Nutzen“* [E7]. Neben der verbesserten Therapietreue und Kommunikationsmöglichkeiten sehen die Experten Potenziale für **Zeit- und Kosteneinsparungen**. So führen bspw. eine Abschaffung der papierbasierten Dokumentation [E1] und die Reduzierung von Ausdrucken [E2] zur Senkung der Druck- und Lagerhaltungskosten. Verkürzte Laufwege sowie das Vermeiden von unnötigen Arbeitsschritten und Doppeluntersuchungen beschleunigen die Prozesse woraus eine Effizienzsteigerung der Leistungserbringer resultiert [E3, E8, E9], [STS05].

Trotz des großen Potenzials des IoH durch die eGA äußerten die Experten vor allem Bedenken hinsichtlich des **Datenschutzes und der Datensicherheit**. Neben der Herausforderung der Zugriffsrechtsregelungen bestehe die Gefahr, dass sensible Daten durch unerlaubte Zugriffe missbraucht werden [E2, E4, E8, E9], [AMT19]. Insbesondere Einrichtungen der Privatwirtschaft und Krankenversicherungen hätten ein finanzielles Interesse an den Daten und könnten diese für Kosteneinsparungen, Optimierung der Preispolitik und als Medium für Qualitätsuntersuchungen nutzen [E1, E2, E5, E6, E9]. Neue Möglichkeiten zur Absicherung sensibler Gesundheitsdaten ergeben sich durch die Blockchain-Technologie [BFT19]. Die Politik sei zudem in der Verantwortung, **gesetzliche Rahmenbedingungen** zu schaffen, da eGA-Anbieter die größten Hürden in Datenschutzbestimmungen und Haftungsfragen sehen [E3, E6], [Ha17]. Die eGA könnte hingegen auch genutzt werden, um durch die Autorisierung des Patienten Klarheit in Datenschutzfragen zu schaffen [E1]. Zur Garantie des sicheren Einsatzes der eGA bedarf es außerdem einer bundesweiten Nachschulung aller Ärzte und Nutzer der eGA [E8, E9].

Die Krankenhausapothekerin [E6] stellt darüber hinaus die Gewährleistung der Vollständigkeit der eGA in Frage. Wenn die Datenhoheit beim Patienten liegt, bestehe die Gefahr einer **Selektion des Informationsflusses**, da der Patient jeden Zugriff aktiv freigeben müsse und mögliche Daten vorenthalten könne, deren Relevanz er nicht richtig einschätzen kann [E6], [Mo17]. Hinzu kommen Zweifel, ob Patienten die eGA ab einem gewissen Alter noch selbst verwalten können [E8]. Laut dem interviewten Anbieter einer digitalen Patientenakte könne sich das auf das **Vertrauen** der Ärzte in die eGA auswirken: „wenn die Akte dem Patienten gehört, vertrauen die Ärzte der Akte nicht, Ärzte wollen Daten von anderen Ärzten sehen“ [E7]. Zu den bisherigen Herausforderungen eines flächendeckenden Einsatzes der eGA zählt insbesondere auch die Einstellung der Ärzte, welche sich aufgrund der Ineffizienz und Mehrarbeit häufig von bisherigen digitalen Erneuerungen und Produkten verschließen. „Ärzte sind es gewohnt, Dinge am Patientenbett zu notieren und zu besprechen und erst hinterher im Arztzimmer zu digitalisieren“ [E6]. Laut den Experten bedarf es einem Umdenken der Leistungserbringer. Abschließend fordern die Experten die Einführung einheitlicher Standards im Umgang mit eGAs, um die bundesweite bzw. EU-weite Interoperabilität zu gewährleisten und Fehlinvestitionen der Akteure vorzubeugen [E1, E3, E4, E7]. Letztendlich bestehen die größten Herausforderungen laut den Experten immer noch in der technischen Umsetzung und der fehlenden **Infrastruktur** [HB17]. Es müssten Server, Kartenlesegeräte und eine verschlüsselte Verbindung etabliert werden [E4, E5, E6, E9]. Bislang gibt es viele verschiedene Systeme mit unterschiedlichen Dateiformaten, die und eine Kopplung an bestehende Arztinformationssysteme erschweren [E1, E6, E7]. Die Schaffung einheitlicher **Standards** seitens der Politik wird daher von allen Experten als zwingend erforderlich gesehen. Das im Rahmen dieser Untersuchung identifizierte Potenzial der eGA als Vernetzungsinstrument im IoH (FF2) wird zusammen mit den zentralen Herausforderungen (FF3) in Abb. 2 zusammengefasst.

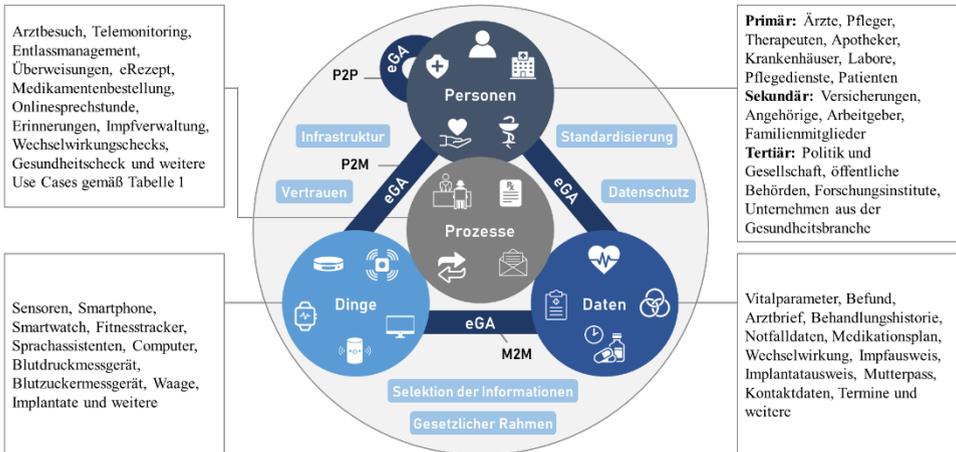


Abb. 2: Bedeutung der elektronischen Gesundheitsakte im Internet of Health

5 Diskussion

Die systematische Untersuchung der eGA und die Diskussion mit Akteuren der Gesundheitsversorgung haben gezeigt, dass die eGA ein notwendiges Vernetzungsinstrument ist, um die vielfältigen Personen, Prozesse, Daten, und Dinge im IoH zu vernetzen. Mit dem flächendeckenden Einsatz der eGA haben alle Akteure, die an der Gesundheitsversorgung beteiligt sind, die Gelegenheit, auf einen einheitlichen Datenbestand zuzugreifen. Mit der Verbreitung der eGA wird eine starke Verankerung in die Prozesse (z. B. Überleitungen zum Facharzt, eRezept) einhergehen. Durch die Einbindung unterschiedlicher Dinge und Daten kann die Qualität der Gesundheitsversorgung erhöht werden, weil für Diagnosen unterschiedliche Quellen einbezogen werden. Insbesondere im Bereich Smart Home ergeben sich große Potenziale für die Versorgung von pflegebedürftigen Menschen im eigenen Zuhause [Be17]. Da es sich bei Gesundheitsdienstleistungen immer um sensible Daten handelt, muss bei der Umsetzung darauf geachtet werden, dass die Infrastruktur sicher ist und genügend Maßnahmen bzgl. des Datenschutzes bspw. in Form von 2-Faktor-Authentifizierung getroffen werden. Dies gestaltet sich besonders schwierig, da aufgrund der Skalierung auf Cloud-Dienste zurückgegriffen werden muss. Jedoch haben viele Anwender bei Cloud-Diensten Bedenken bzgl. der Sicherheit und Privatsphäre [AMT19]. Aus diesem Grund muss bei der Gestaltung der eGA darauf geachtet werden, dass die Nutzer über die Verwendung sowie der Sicherheit ihrer Daten informiert werden und sie jederzeit die Möglichkeit haben, auf die Daten zuzugreifen und die Zugriffsrechte auf diese zu kontrollieren. Eine gleichermaßen vertrauensfördernde und effiziente Maßnahme wäre die Einführung von verbindlichen Standards [FB18]. Einerseits würde die Anbindung an die Systeme der Dienstleister erleichtert werden, andererseits hätten die Akteure Planungssicherheit, welcher Standard flächendeckend eingesetzt wird.

Es hat sich herausgestellt, dass die Anwendungsfälle die Prozesse im Gesundheitswesen in vielen Bereichen vereinfachen können, die Umsetzung durch die staatlichen Initiativen jedoch sehr langsam verläuft. Die meisten Experten schätzen, dass der zeitnahe Einsatz der eGA durch die Patienten vorangetrieben werden muss. Als primäre Nutzer müssen die Patienten eine eGA von privaten Anbietern beziehen und ihre Gesundheitsdaten selbstständig darin speichern. Abhängig von der eGA können die Patienten den Leistungserbringern Nutzungsrechte geben. So können auch diese Akteure Informationen speichern. Der vorgestellte Ansatz einer eGA ist gekennzeichnet durch zahlreiche Schnittstellen zu anderen IoT-Systemen. In diesem Kontext ergeben sich Fragen bezüglich der Datenhoheit sowie der technischen Realisierung. Nach den Expertenmeinungen werden sich wenige eGA Anbieter durchsetzen können und eine kritische Masse erreichen, sodass die Systeme der Dienstleister wie u. a. Krankenhaus- und Arzteinformationssysteme ihre Schnittstellen anpassen, um Daten direkt auszutauschen [HBS17]. Auf diese Weise ist sowohl von der Seite der Patienten als auch aus Sicht der Leistungserbringer weniger Aufwand nötig, damit die Daten kontinuierlich gepflegt sind und somit für eine fundierte Versorgung genutzt werden können. So wird nicht nur der §630g BGB erfüllt, durch den Patienten ein Recht darauf haben, Einsicht auf ihre ePA zu erhalten,

sondern es besteht die Möglichkeit, dass die Patienten ihre Daten aus der ePA direkt zur Verfügung gestellt bekommen. Die Experten sind sich jedoch einig, dass es auch bei dem flächendeckenden Einsatz einer eGA weiterhin ePAs genutzt werden.

Neben den direkten Leistungserbringern haben auch Krankenkassen ein Interesse daran, dass ihre Versicherten eine eGA nutzen. Durch die bessere Informationsversorgung, die durch eine eGA erreicht werden kann, können die Krankenkassen Geld einsparen, da Untersuchungen nicht doppelt vorgenommen werden müssen. Dieses Angebot kann dazu führen, dass viele Versicherte sich dazu entscheiden, eine eGA auszuprobieren und bei einem erkenntlichen Mehrwert langfristig zu adoptieren. Dafür ist es jedoch auch notwendig, dass die eGAs für die Anwender einfach nutzbar sind. Dies kann erreicht werden, indem die Anbieter ihre Patientenakten an dem Nutzungsverhalten der Anwender ausrichten. Dabei muss neben der Nutzbarkeit darauf geachtet werden, dass die Prozesse im Gesundheitswesen durch die eGA unterstützt werden.

6 Fazit

Ausgangspunkt des vorliegenden Beitrags war die Frage, wie die eGA als Vernetzungsinstrument im IoH eingesetzt werden kann. Hierfür wurden basierend auf den Ergebnissen einer Literaturrecherche und der Überprüfung von sechs aktuell umgesetzten eGAs 25 Anwendungsfälle identifiziert, in denen die eGA bei der Gesundheitsversorgung unterstützen kann (FF1). Durch die Untersuchung des aktuellen Standes der Wissenschaft in Kombination mit einer Analyse der aktuell umgesetzten Lösungen wird ein ganzheitliches Bild für den Einsatz von eGAs im deutschen Gesundheitswesen geboten. Dies bietet weiteren Forschungsarbeiten eine gute Grundlage sowie Gesundheitsdienstleistern und Patienten einen Überblick über die Möglichkeiten der Gesundheitsakten. Den Anbietern von eGAs ermöglichen die identifizierten Anwendungsfälle eine Übersicht um welche Komponenten ihre Produkte erweitert werden könnten, um eine ganzheitliche Abdeckung zu erreichen. Anschließend wurde herausgearbeitet, inwiefern die eGA als Vernetzungsinstrument im IoH eingesetzt werden kann (FF2). Die Untersuchung hat ergeben, dass eine zentrale Vernetzungsplattform unerlässlich für die Etablierung eines IoH ist. Die eGA hat das Potenzial, den vielseitigen Anforderungen an diese Plattform gerecht zu werden. In der anschließenden Evaluierung durch neun Experteninterviews wurden die Anwendungsmöglichkeiten der eGA mit verschiedenen Akteuren im Gesundheitswesen diskutiert und Herausforderungen für eine flächendeckende Verbreitung identifiziert. Limitierend ist anzumerken, dass nicht alle relevanten Stakeholder in der Untersuchung berücksichtigt werden konnten. Insbesondere Patienten wurden nicht in die Erhebung einbezogen, da für valide Ergebnisse eine quantitative Erhebung notwendig ist. Darüber hinaus konnte nur eine Auswahl deutscher eGA Anbieter abgedeckt werden. Weiterer Forschungsbedarf ergibt sich zudem bezüglich der Finanzierung der eGA sowie in einer Kosten-/Nutzen-Analyse. Dennoch stellt diese Untersuchung eine systematische Aufarbeitung der Potenziale der eGA für die Gesundheitsversorgung der Zukunft dar.

7 Danksagung

Diese Publikation ist im Rahmen der Forschungsprojekte **Dorfgemeinschaft 2.0** (BMBF/ Projektträger VDI/VDE-IT) und **Apotheke 2.0** (Bundesprogramm Ländliche Entwicklung, Bekanntmachung „Land.Digital“, BMEL/ PT BLE) entstanden.

Literatur

- [Am05] Ambinder, E. P.: Electronic Health Records. *Journal of Oncology Practice* 1 (2005) 2, S. 57–63.
- [Am16] Amelung, V.; Bertram, N.; Binder, S.; Chase, D. P.; Urbanski, D.: Die elektronische Patientenakte. In: *Fundament einer effektiven und effizienten Gesundheitsversorgung*. Stiftung Münch (Hrsg.), medhochzwei (2016).
- [AMT19] Adelmeyer, M.; Meier, P.; Teuteberg, F.: Security and Privacy of Personal Health Records in Cloud Computing Environments—An Experimental Exploration of the Impact of Storage Solutions and Data Breaches. *Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik*, 2019.
- [Be17] Beinke, J. H.; Meier, P.; Nickenig, H.-P.; Teuteberg, F.: *Smart Home Predictive Analytics*. Informatik 2017.
- [BEE18] Bauer, C.; Eickmeier, F.; Eckard, M.: *E-Health: Datenschutz und Datensicherheit - Herausforderungen und Lösungen im IoT Zeitalter*. (2018).
- [BFT19] Beinke, J. H.; Fitte, C.; Teuteberg, F.: Towards a Stakeholder-oriented Blockchain-based Architecture for Electronic Health Records. *Journal of Medical Internet Research* (2019).
- [Ca17] Cappon, G.; Acciaroli, G.; Vettoretti, M.; Facchinetti, A.; Sparacino, G.: Wearable continuous glucose monitoring sensors: A revolution in diabetes treatment. *Electronics* 6 (2017) 3, S. 65.
- [Ev12] Evans, D.: *How the Internet of Everything Will Change the World*. Cisco Blog, 2012.
- [FB18] Flaumenhaft, Y.; Ben-Assuli, O.: Personal health records, global policy and regulation review. *Health Policy* 122 (2018) 8, S. 815–826.
- [Fo19] Forecare, 2019. URL: <https://www.forcare.com/> (04. April 2019).
- [GL10] Gläser, J.; Laudel, G.: *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse*. Springer, 2010.
- [Ha17] Haas, P.: *Elektronische Patientenakten*. Bertelsmann Stiftung, 2017.
- [HB17] Heinze, O.; Bergh, B.: Persönliche einrichtungsübergreifende Gesundheits- und Patientenakten (PEPA) als zentrale Infrastrukturkomponente einer patientenzentrierten Gesundheitsversorgung. *E-Health-Ökonomie*. Springer, 2017, S. 847–858.
- [HBS17] Heart, T.; Ben-Assuli, O.; Shabtai, I.: A review of PHR, EMR and EHR integration: A more personalized healthcare and public health policy. *Health Policy and Technology*

- 6 (2017) 1, S. 20–25.
- [He19] HealthVault 2019. URL: <https://international.healthvault.com> (04. April 2019).
- [Ho11] Hogan, T. P.; Wakefield, B.; Nazi, K. M.; Houston, T. K.; Weaver, F. M.: Promoting access through complementary eHealth technologies: recommendations for VA's Home Telehealth and personal health record programs. *Journal of general internal medicine* 26 (2011) 2, S. 628.
- [HSN08] Häyrynen, K.; Saranto, K.; Nykänen, P.: Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: a review of the research literature. *International journal of medical informatics* 77 (2008) 5, S. 291–304.
- [Kr18] Krüger-Brand, H. E.: Elektronische Gesundheitsakten: Erster Anbieter prescht vor, *aerzteblatt.de*, 2018.
- [Mc15] McCowan, C.; Thomson, E.; Szmigielski, C. A.; Kalra, D.; Sullivan, F. M.; Prokosch, H.-U.; Dugas, M.; Ford, I.: Using Electronic Health Records to Support Clinical Trials: A Report on Stakeholder Engagement for EHR4CR. *BioMed Research International* (2015), S. 1–8.
- [Mi15] Miraz, M. H.; Ali, M.; Excell, P. S.; Picking, R.: A review on Internet of Things (IoT), Internet of Everything (IoE) and Internet of Nano Things (IoNT). *Internet Technologies and Applications - Proceedings of the 6th International Conference* (2015), S. 219–224.
- [Mo17] Monica, K.: 6 Use Cases for EHR Data Utilization in Public, Community Health, 2017. URL: <https://ehrintelligence.com/news/6-use-cases-for-ehr-data-utilization-in-public-community-health> (17. April 2019).
- [NDW06] Neuhaus, J.; Deiters, W.; Wiedeler, M.: Mehrwertdienste im Umfeld der elektronischen Gesundheitskarte. *Informatik-Spektrum* 29 (2006) 5, S. 332–340.
- [Pa19] PatientAssist, 2019. URL: <http://www.patientassist.de> (04. April 2019).
- [Pr01] Prokosch, H.-U.: KAS, KIS, EKA, EPA, EGA, E-Health: Ein Plädoyer gegen die babylonische Begriffsverwirrung in der Medizinischen Informatik. *Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie* 32 (2001), S. 371–382.
- [RJ17] Rohleder, B.; Jedamzik, S.: *Gesundheit 4.0*. (2017).
- [Ro18] Rodrigues, J. J. P. C.; Segundo, D. B. D. R.; Junqueira, H. A.; Sabino, M. H.; Prince, R. M.; Al-Muhtadi, J.; De Albuquerque, V. H. C.: Enabling technologies for the internet of health things. *Ieee Access* 6 (2018), S. 13129–13141.
- [STS05] Schwarze, J.; Tessmann, S.; Sassenberg, C.: Eine modulare Gesundheitsakte als Antwort auf Kommunikationsprobleme im Gesundheitswesen. *Wirtschaftsinformatik* 47 (2005) 3, S. 187–195.
- [TK19] Techniker Krankenkasse: TK-Safe startet, 2019. URL: <https://www.tk.de/presse/themen/digitale-gesundheit/digitale-gesundheitsakte/tk-safe-2039872> (04. April 2019).
- [Vi19] Vitabook, 2019. URL: <http://www.vitabook.de> (04. April 2019).