

● Deutschland intelligent vernetzt
● **Digitale Gesundheit 2017**

DIV Report Spezial



Inhalt

Einleitung	3
Intelligente Gesundheitsnetze in Deutschland – Die Gesamtsicht	6
Wie liest sich die Bewertung der Experten?	9
Priorisierte Handlungsfelder Intelligenter Gesundheitsnetze in Deutschland	11
Status und Fortschritt Intelligenter Gesundheitsnetze – Nach Strategieebenen	13
Gesellschaftliche Ebene	16
Rechtlich-regulatorische Ebene	17
Business-Ebene	19
Prozess-Ebene	20
Technische Ebene	21
Zukunftsthemen intelligenter Gesundheitsnetze	22
Das vernetzte Gesundheitswesen	23
Eine Zukunftsvision für intelligente Gesundheitsnetze: Der Mensch steht im Mittelpunkt	23
Die Zukunft der digitalen Gesundheitsversorgung in Deutschland	24
Smarte Gesundheitsräume	29
Der souveräne Patient	31
Patientensouveränität mit der elektronischen Patientenakte stärken	31
Chancen der Digitalisierung aus Sicht der Krankenkassen	33
Smarte Gesundheitsanwendungen	35
Big Data und Clinical Decision Support – wissensbasierte Systeme zur Unterstützung klinischer Entscheidungen	35
Künstliche Intelligenz zur Bewältigung der Wissensexplosion in der Medizin	39
Smart Data im Gesundheitswesen	41
Nutzen- und Risikobewertung telemedizinischer Anwendungen	43
Innovative Infrastruktur- und Enabler-Technologien	49
5G als Enabler flächendeckender digitaler Gesundheitsversorgung	49
Fitness- und Healthcare-Wearables – Einfluss auf Gesundheit und Gesellschaft	52
Bildung im Kontext Intelligenter Gesundheitsnetze	55
Mitwirkende Experten	59
Publikationsübersicht	65

Einleitung

Digitale Gesundheitsleistungen sind eine Notwendigkeit

Die Gesundheitsversorgung der Bürgerinnen und Bürger mit hoher Qualität und Zugänglichkeit in jeder Region stellt das Gesundheitswesen vor zunehmende Herausforderungen. 2030 werden in Deutschland voraussichtlich über 100.000 Ärztinnen und Ärzte fehlen. Schon jetzt weist Deutschland EU-weit die älteste und weltweit nach Japan die zweitälteste Bevölkerung auf. Vor diesem Hintergrund muss die Versorgungsstruktur durch forcierte Digitalisierung flexibler und leistungsfähiger werden. Neue Formen der intelligenten Vernetzung können dazu beitragen, die Gesundheitsversorgung in Deutschland effizienter, kostengünstiger und zum besseren Nutzen von Patienten und Gesundheitsdienstleistern zu gestalten. Die Bundesregierung hat mit dem sogenannten „E-Health-Gesetz“ den Rahmen für die Einführung nutzerorientierter Telematik-Anwendungen und Telemedizin vorgegeben. Die Frage ist nicht ob, sondern wie tiefgreifend der digitale Wandel unser Gesundheitswesen verändern kann, um auch in Zukunft eine finanzierbare hohe Effektivität und Behandlungsqualität zum Wohl der Patientinnen und Patienten zu erreichen. Die wesentliche Aufgabe besteht darin, die vorhandenen dezentralen Strukturen sektorenübergreifend digital zu vernetzen.

Die Liste der digitalen Innovationen im Medizinsektor wird dabei fast täglich länger: Miniaturisierte und erschwingliche Biosensoren erlauben mehr und mehr Menschen, größere Verantwortung für ihre Gesundheit zu übernehmen. Vernetzte Künstliche Intelligenzen in Form von Entscheidungsunterstützungssystemen werden für eine zunehmende Anzahl von medizinischen Fachrichtungen verfügbar und assistieren in naher Zukunft auch den Patienten bei der Interpretation von selbst erhobenen Gesundheitsdaten. Daten-, Audio- und Videokommunikation bringen ortsunabhängig Patientendaten zum Arzt und ärztlichen Rat zum Patienten.

Digitalisierung des Gesundheitssektors ist kein Selbstläufer

Die Digitalisierung bietet damit auch im Gesundheitsbereich ein großes Innovationspotenzial. Diese Entwicklung ist allerdings kein Selbstläufer oder unterliegt gar einem Automatismus, sondern muss gestaltet und erarbeitet werden.

Die Chance von Digital Health-Anwendungen für den Bürger besteht darin, die Patientensouveränität zu fördern und die Versorgung zu verbessern. Das Potenzial der Digitalisierung kann dabei nur dann ausgeschöpft werden, wenn nicht die traditionellen analogen Prozesse 1:1 zu digitalen Prozessen übersetzt werden, sondern neue Prozesse und Strukturen das Digitale Krankenhaus der Zukunft als vernetzten proaktiven Ort entstehen lassen, der service- und nutzenorientiert agiert. Dabei sind die elektronische standardisierte Patientenakte, Cloud-Dienste und eine intelligente interoperable Vernetzung von Geräten und Menschen wichtige Eckpfeiler der Entwicklung. **Die konsequente Einführung und Durchführung einer standardisierten Kommunikation mit Hilfe der elektronischen Patientenakte ist ein zentrales Merkmal für die Prozess- und Effektivitätssteigerung durch das neue digitale Gesundheitsnetzwerk.**

Notwendige Bedingung ist dabei stets der Nutznachweis für den Patienten. Während traditionelle Instrumente diesen Nachweis bislang kaum liefern konnten, erscheinen neue Methoden vielversprechend, um einen Standard für den Nutznachweis zu schaffen, der den breiten Transfer digitaler Leistungen in die Regelversorgung ermöglicht. Dieses Handlungsfeld und weitere Zukunftsthemen intelligenter Gesundheitsnetze beleuchten im vorliegenden Report auch die Gastbeiträge ausgewählter Autoren sowie weiterer Expertengruppen innerhalb der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung.



Intelligente Vernetzung in den Infrastrukturbereichen

„Intelligente Vernetzung“ steht in diesem Kontext für eine optimierte Nutzung und Weiterentwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in den Infrastrukturbereichen Energie, Gesundheit, Verkehr, Bildung und Öffentliche Verwaltung. Durch die digitale Vernetzung und Nutzung innovativer Querschnittstechnologien wie Smart Data, M2M/Internet der Dinge und Smart Wearables sowie horizontal verbindender Plattformen können Prozessoptimierungen, Produktivitätsfortschritte und Kosteneinsparungen erreicht und somit erhebliche Wachstumsimpulse gesetzt werden.

Die Fokusgruppe „Intelligente Vernetzung“ unterstützt in der Plattform „Innovative Digitalisierung der Wirtschaft“ des Digital-Gipfels mit ihrer branchenübergreifenden Expertise die Umsetzung und Weiterentwicklung der Digitalen Agenda der Bundesregierung. Dabei berät und begleitet sie als hochrangiges Gremium insbesondere die Umsetzung der Strategie „Intelligente Vernetzung“ der Bundesregierung. Mit ihren Experten in zehn thematischen Untergruppen begleitet die Fokusgruppe die digitale Entwicklung Deutschlands an der Nahtstelle von Politik und Wirtschaft und liefert seit Jahren wichtige Beiträge für die öffentliche Debatte.¹

Status und Fortschritt intelligenter Vernetzung in Deutschland

Zum IT-Gipfel 2015 wurde mit dem „DIV-Report“ ein umfangreicher Bericht zum Status und Fortschritt der intelligenten Vernetzung in Deutschland mit einem klaren Lagebild und konkreten Handlungsempfehlungen veröffentlicht.² Mit dem vorliegenden „DIV-Report Spezial 2017“ legen die Expertinnen und Experten der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung einen gemeinsamen Schwerpunktbericht zum diesjährigen Gipfelthema „Digitale Gesundheit“ vor. Die Fokusgruppe hat sich im unterjährigen Prozess intensiv mit dem aktuellen Entwicklungsstand der Digitalisierung im Gesundheitsbereich beschäftigt. In interdisziplinärer Zusammenarbeit wurden darüber hinaus Herausforderungen analysiert, Hemmnisse identifiziert und Handlungserfordernisse benannt.

Nach 2015 legt die Fokusgruppe damit zum zweiten Mal eine umfassende Analyse intelligenter Gesundheitsnetze in Deutschland vor. Grundlage dieser Analyse war die Betrachtung des Umsetzungsfortschritts bezüglich fünf definierter Zielbilder³ auf der gesellschaftlichen, rechtlich-regulatorischen, ökonomischen, prozessualen und technischen Strategieebene. Darüber hinaus wurden Status und Fortschritt der Umsetzung für 21 diesen Strategieebenen zugeordneten Zielbildbausteine bewertet.

Durch die enge Zusammenarbeit von Gesundheitsexperten aus Unternehmen und Verbänden in der Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze steht die Einschätzung von Status und Fortschritt sowie der Erreichbarkeit der gesteckten Ziele intelligent vernetzter Gesundheitsnetze auf einer breiten Basis. In weiteren Expertengruppen wurden zudem Beiträge für den DIV-Report Spezial 2017 erarbeitet, die zum Teil auch als vertiefende Positionspapiere veröffentlicht wurden.⁴

1 Alle Informationen, Dokumente, Analysen und Empfehlungen der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung stehen kostenlos im Internet zur Verfügung: www.deutschland-intelligent-vernetzt.org

2 <http://div-report.de>

3 http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/sites/4/2015/12/140513_AG2_UAG-IN_Ergebnis_PG_Gesundheit_Ansicht.pdf

4 <http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/wp/downloads>

Lösungsorientiertes Handeln für eine Digitalisierung des Gesundheitswesens

Wie die Ergebnisse des DIV-Report Spezial 2017 verdeutlichen, sind die technischen Möglichkeiten inzwischen vorhanden, um mit intelligenten Gesundheitsnetzen einen signifikanten Beitrag zur Sicherstellung und Verbesserung der Gesundheitsversorgung in Deutschland zu leisten. Die entscheidende Frage lautet: Ist Deutschland willens, die Patienten von den Möglichkeiten dieser neuen Versorgungsformen profitieren zu lassen? Voraussetzung hierfür wäre, dass die verantwortlichen Akteure gemeinsam lösungsorientiert handeln.

Während Deutschland durch selbst auferlegte regulatorische Beschränkungen wie Fernbehandlungsverbot, 4. AMG-Novelle⁵ und drohendes Verbot des Versandhandels von Medikamenten seine Rückständigkeit weiter zu zementieren droht, sind europäische Nachbarstaaten deutlich fortgeschrittener in der Anwendung elektronischer Patientenakten und elektronischer Arzt-Patienten-Kommunikation.

Viel mehr als Verbote benötigt Deutschland jedoch eine Digitalisierungsstrategie für das Gesundheitswesen mit mittelfristigen Zielen für die patientenzentrierte Versorgung, für die sektorübergreifende Zusammenarbeit und die Positionierung Deutschlands als Champion. Das im vergangenen Jahr in Kraft getretene E-Health-Gesetz⁶ verdeutlicht, dass die Rückständigkeit Deutschlands bei der Digitalisierung des Gesundheitssektors keineswegs ein vorgegebener, unumkehrbarer Zustand ist. Allerdings wird auch evident, wie weit der Weg hin zu intelligenten Gesundheitsnetzen noch ist. **Ein strategieorientiertes, koordiniertes und schnelles Handeln aller beteiligten Stakeholder ist daher ebenso dringend erforderlich wie weitere rechtlich verbindliche Ziele für alle Akteure – insbesondere hinsichtlich Interoperabilität, Datensouveränität und Abrechenbarkeit von telemedizinischen Anwendungen und Leistungen.**

Um den Erfolg der Digitalen Transformation für den Patienten und die Medizin Realität werden zu lassen, ist ein kritischer und offener Diskurs notwendig. Der DIV-Report Gesundheit 2017 der Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze mit der Unterstützung weiterer Expertengruppen ist ein aktueller und richtungsweisender Beitrag für diesen Diskurs.

5 Mit dem Vierten Gesetz zur Änderung arzneimittelrechtlicher und anderer Vorschriften werden Anpassungen im Arzneimittelgesetz (AMG) vorgenommen, die durch die Verordnung (EU) Nr. 536 / 2014 über klinische Prüfungen mit Humanarzneimitteln erforderlich geworden sind. Vgl. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/ministerium/meldungen/2016/4-amg-novelle-verabschiedet.html>

6 Das „Gesetz für sichere digitale Kommunikation und Anwendungen im Gesundheitswesen“ (E-Health-Gesetz) enthält einen Fahrplan für die Einführung einer digitalen Infrastruktur sowie nutzbringender Anwendungen auf der elektronischen Gesundheitskarte; vgl. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/krankenversicherung/e-health-gesetz/e-health.html>

Intelligente Gesundheitsnetze in Deutschland – Die Gesamtsicht





Intelligente Gesundheitsnetze in Deutschland – Die Gesamtsicht

2015



2017



STATUS

Im Vergleich zum Vorjahr ergeben sich leichte Verbesserungen in einzelnen Anwendungen (z. B. bundeseinheitlicher Medikationsplan). Die Umsetzung der Vorgaben aus dem E-Health-Gesetz muss weiter abgewartet werden. Die 4. AMG-Novelle läuft der Lockerung des Fernbehandlungsverbots zuwider. Festzustellen ist, dass die Selbstverwaltung sich an bestehende Gesetze nur dann gebunden fühlt, wenn diese strafbewehrt sind.

FORTSCHRITT

Die einheitliche elektronische Patientenakte (ePA) ist im E-Health-Gesetz als Expertenanwendung für eine Teilmenge der Leistungserbringer ab 2018 verankert, ohne dass der Patient Zugriff auf seine Daten hat, geschweige denn Inhaber der Daten ist. Die 4. AMG-Novelle zementiert die Rückständigkeit Deutschlands im Vergleich zu anderen Ländern bei der Nutzung von Telemedizin für Diagnose und Behandlung. Das geplante Verbot des Versandhandels von Medikamenten würde ebenfalls einige neue Versorgungsmodelle erschweren oder sogar unmöglich machen.



Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch



HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

- 1 Der Gesetzgeber sollte davon absehen, spezifizierte Einzelmaßnahmen vorzugeben und stattdessen eine nationale Digitalstrategie für das deutsche Gesundheitswesen entwickeln. Des Weiteren wäre zu überlegen, wie und durch wen die Umsetzung der Strategie garantiert wird.
- 2 Zügige Umsetzung der Vorgaben des E-Health-Gesetzes, Implementierung einer Patientenakte nach dem Vorschlag im Beitrag „Patientensouveränität mit der elektronischen Patientenakte stärken“ und keine weiteren gesetzlichen Hemmnisse in Bezug auf die Digitalisierung des Gesundheitswesens.
- 3 Das Fernbehandlungsverbot muss aufgehoben werden, i. d. S. dass nach qualitätsgesicherten Kriterien Diagnose und Behandlung auch über eine ausschließliche Verwendung von elektronischen Kommunikationsmedien und telemedizinischen Verfahren zulässig ist. Der Versandhandel von Medikamenten sollte weiter möglich sein.






Wie liest sich die Bewertung der Experten?

Im Jahr 2013 erarbeitete die Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze im Rahmen ihrer Empfehlungen für eine Strategie Intelligente Netze ein gesamtheitliches Zielbild für Intelligente Gesundheitsnetze 2020 sowie eine Reihe detaillierter Zielbildbausteine und Maßnahmenempfehlungen, um diese Ziele bis zum Jahr 2020 zu erreichen.⁷ Im vorliegenden Report haben die Experten im Hinblick auf diese Ziele 2020 eine Status- und Fortschrittsbewertung anhand des untenstehenden Bewertungsschemas vorgenommen.

Die Experten haben den Status 2017 einer möglichen Zielerreichung bis zum Jahr 2020 in folgendem Ampelschema kategorisiert:

Status der Zielerreichung

-  kritisch
-  weitere Maßnahmen erforderlich
-  unkritisch



- „Kritisch“ (Rot): Ein Status ist kritisch, wenn das Thema nicht rechtzeitig und/oder nicht im richtigen Umfang umgesetzt wird/wurde. Die Ziele 2020 können aus heutiger Sicht nicht erreicht werden, wenn die Umsetzungsgeschwindigkeit wesentlicher Maßnahmen nicht signifikant erhöht wird.
- „Weitere Maßnahmen erforderlich“ (Gelb): Eine Situation erfordert weitere Maßnahmen, wenn das Thema nicht rechtzeitig und/oder nicht im richtigen Umfang umgesetzt wird/wurde, die Zielerreichung 2020 dadurch jedoch nicht gefährdet ist.
- „Unkritisch“ (Grün): Eine Situation ist unkritisch, wenn das Thema zur richtigen Zeit und im richtigen Umfang umgesetzt wird/wurde. Die Ziele 2020 werden voraussichtlich erreicht.

Der bisherige Umsetzungsfortschritt in Bezug auf die Ziele 2020 wurde in den Kategorien

- „Am Anfang“,
- „Fortgeschritten“,
- „Abgeschlossen“

bewertet und in einer Harvey Ball-Symbolik dargestellt. Themen mit einer besonders hohen Dringlichkeit und akutem Handlungsbedarf wurden zusätzlich mit einem Ausrufezeichen gekennzeichnet.

Umsetzungsfortschritt

-  am Anfang
-  fortgeschritten
-  abgeschlossen

Dringlichkeit

-  hohe Dringlichkeit / akuter Handlungsbedarf

⁷ vgl. AG2-Jahrbuch 2013/2014, S. 131 ff., abzurufen unter <http://deutschland-intelligent-ernetzt.org/app/uploads/sites/4/2015/12/it-gipfel-2013-jahrbuch-ag2.pdf>

Beispiel:

Das Zielbild intelligenter Gesundheitsnetze 2020 der gesellschaftlichen Strategieebene lautet:

„2020 steht dem Mehrbedarf an medizinischer Behandlungskapazität ein sich verringerndes Angebot an Medizinern gegenüber. Telemedizin sichert die medizinische Versorgung auch in strukturschwachen Regionen. Individualisierung der Medizin ermöglicht maßgeschneiderte Therapien mit bestmöglichen Behandlungsergebnissen.“

Die Statusbewertung erfolgte mit Blick darauf, ob das Zielbild einer durch Gesundheitsnetze geförderten innovativen Ausbildung, Individualisierung von Therapien, Förderung von Eigenverantwortung und Empowerment der Patientinnen und Patienten aus heutiger Sicht bis zum Jahr 2020 erreicht werden kann.

Die Bewertung der Umsetzung hingegen gibt an, wie viele der insgesamt notwendigen Maßnahmen bereits erfolgt sind, um das Zielbild zu erreichen.

Ziel ist es, bei heute roten oder gelben Statusampeln bis zum Jahr 2020 einen grünen Status zu erreichen. Die von den Experten vorgeschlagenen Handlungs- und Maßnahmenempfehlungen in diesem Bericht sollen dazu führen, dass bis zum Zieltermin 2020 die Aktions- und die Rollout-Phase der Intelligenten Gesundheitsnetze erfolgreich durchlaufen werden können.

Priorisierte Handlungsfelder Intelligenter Gesundheitsnetze in Deutschland

Die folgenden Handlungsfelder intelligenter Gesundheitsnetze in Deutschland wurden von den Mitwirkenden der Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze als vordringlich für die Umsetzung priorisiert und vertiefend betrachtet. Die nachfolgenden Detailbeschreibungen und Bewertungen bilden diese Schwerpunktsetzung ab.



Priorisierte Handlungsfelder

Die folgenden priorisierten Handlungsfelder Intelligenter Gesundheitsnetze in Deutschland waren bereits Gegenstand des Status- und Fortschrittsberichts 2015. Im Rahmen des diesjährigen Bewertungsprozesses wurden diese durch die Mitwirkenden der Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze erneut evaluiert. Die nachfolgenden Detailbeschreibungen und Bewertungen bilden diese Schwerpunktsetzung ab und zeigen den Entwicklungsverlauf bezüglich Status und Fortschritt der Themen im direkten Vergleich auf.

Realisierung der elektronischen Patientenakte (ePA)

2015



2017



Das E-Health-Gesetz ist ein wichtiger und richtiger Schritt, um für die intelligente Vernetzung im Gesundheitswesen einen rechtlichen Rahmen zu setzen. Bislang fehlt es jedoch an der flächendeckenden Umsetzung der darin enthaltenen Vorgaben. Dies gilt insbesondere auch für die elektronische Patientenakte. Um tatsächlich langfristig zu einer besseren Patientenversorgung beizutragen, ist eine Weiterentwicklung der

entsprechenden Vorgaben – insbesondere hinsichtlich Vernetzung und Datenverfügbarkeit – erforderlich. Deshalb sind die Initiativen einzelner Krankenkassen zur Bereitstellung einer eigenen elektronischen Patientenakte für ihre Mitglieder kritisch zu sehen, weil zu befürchten ist, dass durch diese Eigenentwicklungen proprietäre Lösungen entstehen.

Interoperabilität und Standardisierung

2015



2017



Bezüglich Interoperabilität und Standardisierung bleibt die Umsetzung des E-Health-Gesetzes abzuwarten. Das E-Health-Gesetz sieht vor, dass bis Mitte 2017 ein Interoperabilitätsverzeichnis erstellt wird, das jedoch nicht verbindlich ist und auch keinen allgemeinverbindlichen

Konsensprozess aller Beteiligten vorsieht. Insofern ist zu befürchten, dass das Interoperabilitätsverzeichnis proprietären Insellösungen Vorschub leistet und den Standardisierungsprozess im deutschen Gesundheitswesen nicht voranbringt.

Abrechenbarkeit von Arzt-zu-Arzt-Konsultationen und Telemonitoring

2015



2017

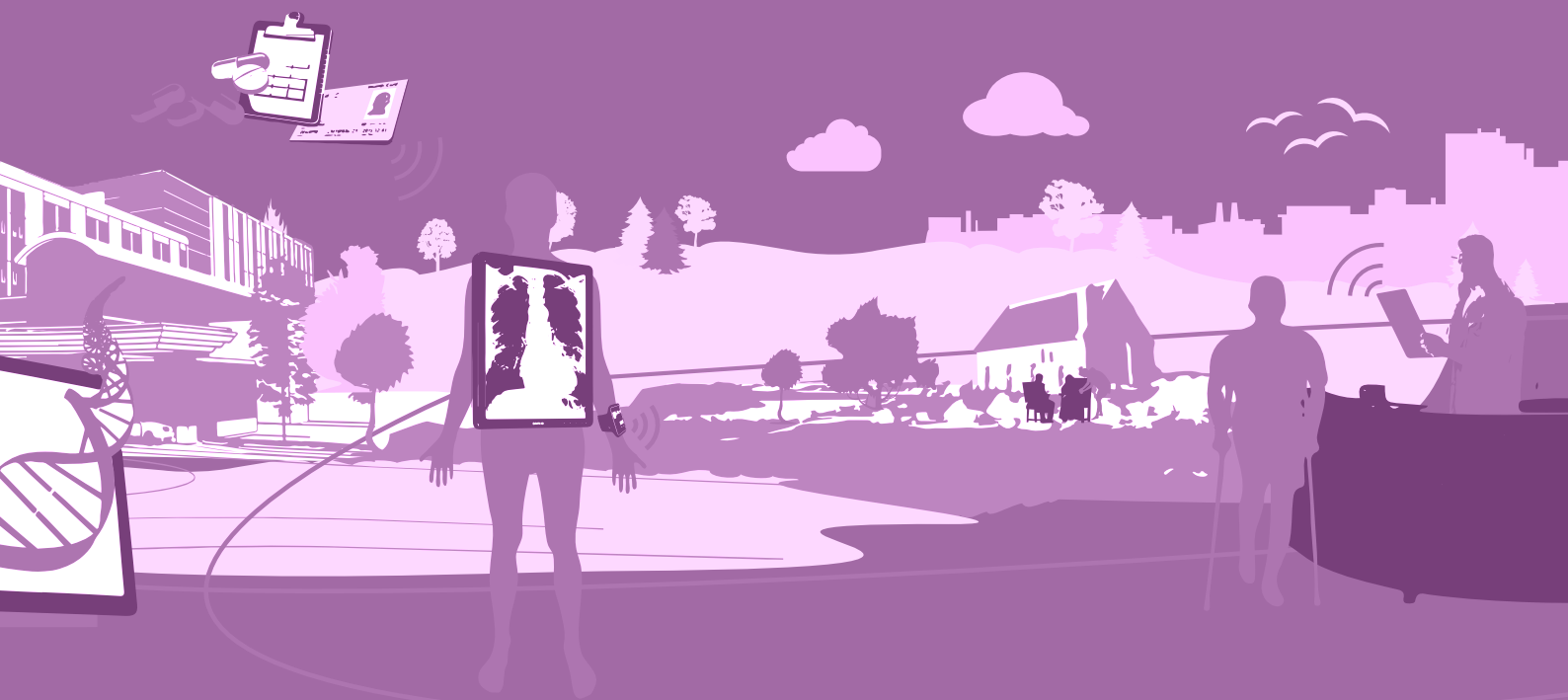


Das E-Health-Gesetz sieht die Abrechenbarkeit von radiologischen Telekonsilen vor. Das ist ein erster kleiner Schritt in die richtige Richtung. Wünschenswert bleibt nach wie vor, dass alle Telekonsultationen fachrichtungsunabhängig abrechenbar werden. Die Abrechen-

barkeit von Telemonitoring ist weiterhin ausstehend. Nichtsdestotrotz ist es unverständlich, dass die Selbstverwaltung sich an bestehende Gesetze nur dann gebunden fühlt, wenn sie strafbewehrt sind.

Status und Fortschritt Intelligenter Gesundheitsnetze Nach Strategieebenen

Die Expertengruppen der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung für die Sektoren Energie, Gesundheit, Verkehr, Bildung und Verwaltung haben im Jahr 2013 gesamtheitliche Zielbilder für das Jahr 2020 erarbeitet. Eine detaillierte Beschreibung der maßgeblichen Einzelaspekte dieser Zielbilder erfolgte in zugehörigen Zielbildbausteinen. Darüber hinaus wurden konkrete Maßnahmenempfehlungen zur Erreichung der definierten Ziele konzipiert. Die folgenden Ausführungen geben die aktuellen Einschätzungen der Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze zum gegenwärtigen Status und Umsetzungsfortschritt auf dem Weg zur Erreichung der gesetzten Ziele wieder. Status und Umsetzungsfortschritt sind nach den Strategieebenen (gesellschaftliche Ebene, Business-Ebene, rechtlich/regulatorische Ebene, Prozess-Ebene, technische Ebene) bewertet, zunächst in aggregierter Übersicht aufgeführt und in den nachfolgenden Detailbetrachtungen für die einzelnen Zielbilder und Zielbildbausteine dargestellt.





Status und Fortschritt Intelligenter Gesundheitsnetze

Nach Strategieebenen



GESELLSCHAFTLICHE EBENE



Die Vorgaben des E-Health-Gesetzes sollten zeitnah umgesetzt werden, insbesondere die elektronische Patientenakte. Im Hinblick auf die demographische Bevölkerungsentwicklung und den sich abzeichnenden Ärztemangel vor allem in ländlichen Gebieten müssen Elemente wie Videosprechstunden und Telemonitoring sowie Versandhandel von Arzneimitteln angeboten bzw. beibehalten werden.



RECHTLICHE/REGULATORISCHE EBENE



Die 4. AMG-Novelle verfestigt das Verbot der vollumfänglichen Fernbehandlung aus § 7 Abs. 4 der ärztlichen Musterberufsordnung. Das faktische Analogieverbot im niedergelassenen Bereich verhindert, dass digitale Anwendungen schnell in die Regelversorgung kommen (bspw. Videosprechstunde, e-Arztbrief).

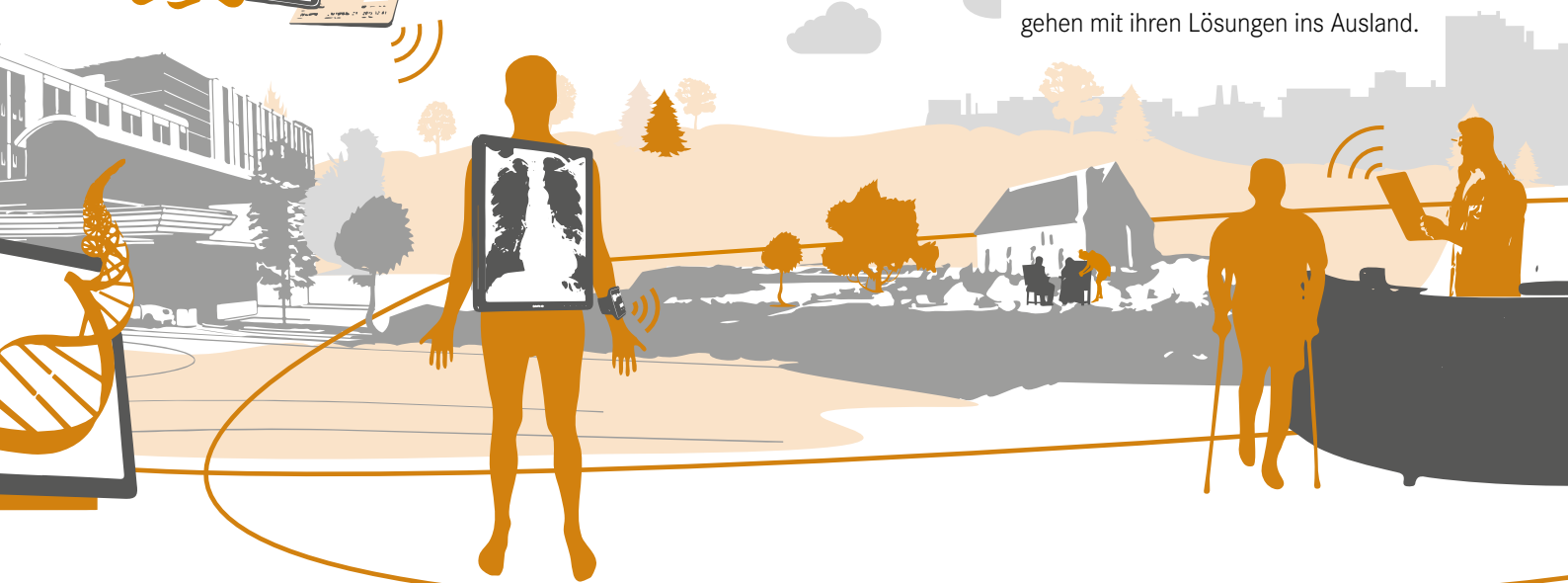


BUSINESS-EBENE



Sowohl für große Unternehmen als auch für Startups ist der deutsche Gesundheitsmarkt vor allem wegen des Fehlens einer Digitalisierungsstrategie innovationsfeindlich.

Besonders für Healthcare-IT Lösungen ist Deutschland ein schwieriger Markt. Grund sind im internationalen Vergleich kleine IT-Budgets der Krankenhäuser und ein restriktives regulatorisches Umfeld. In der Folge verkaufen deutsche Unternehmen wie Siemens ihre Healthcare-IT-Lösungen an ausländische Wettbewerber und deutsche Startups wie Klara aus Berlin gehen mit ihren Lösungen ins Ausland.



Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit



PROZESS-EBENE



Bezüglich einer Sektor- und Versorgungseinheiten-übergreifenden Zusammenarbeit und Datenbereitstellung, dezentralisierten Leistungserbringung sowie des Einsatzes vernetzter IT-Assistenzsysteme sind kaum Fortschritte feststellbar. Ursachen sind u. a. die Verfestigung des Fernbehandlungsverbots, das geplante Versandhandelsverbot sowie immer noch im Aufbau befindliche zentrale Elemente wie das Interoperabilitätsverzeichnis sowie die Telematikinfrastruktur.



TECHNISCHE EBENE



Die technischen Voraussetzungen für die Digitalisierung des Gesundheitswesens in Deutschland sind gegeben, treffen aber auf ein System, das für eine analoge Welt konzipiert wurde und sich beharrlich der Modernisierung verweigert.

Technisch ist man bereits heute in der Lage, durch die Analyse von Gesundheitsdaten kurz- und mittelfristige Krankheitsrisiken mit großer Zielgenauigkeit zu prognostizieren (Big Data).

Fortschritte bei mobilen Sensoren (Wearables) machen das Erfassen gesundheitsrelevanter Parameter am Patienten einfacher und erschwinglicher. Hier wird die Herausforderung sein, diese Daten in den Primärsystemen der Leistungserbringer nutzbar zu machen.



FOKUSTHEMEN



Die Fokusthemen „Elektronische Patientenakte“, „Interoperabilität und Standardisierung“ sowie „Abrechenbarkeit von Telekonsultationen und Telemonitoring“ sind nach wie vor aktuell; es besteht unverändert Handlungsbedarf.





Die nachfolgenden Detailbetrachtungen zeigen die von der Projektgruppe „Intelligente Gesundheitsnetze“ erarbeiteten Zielbilder für den in 2020 angestrebten Zustand des Gesundheitssektors in den strategischen Ebenen. Ausgehend von diesen Zielbildern wird der aktuelle Status und die Umsetzung bewertet. Detailbeschreibungen der Zielbilder/Zielbildbausteine finden Sie im Ergebnisbericht 2013.



Gesellschaftliche Ebene

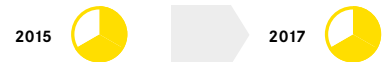
Zielbild: 2020 steht dem Mehrbedarf an medizinischer Behandlungskapazität ein sich verringeres Angebot an Mediziner*innen gegenüber. Telemedizin sichert die medizinische Versorgung auch in strukturschwachen Regionen. Individualisierung der Medizin ermöglicht maßgeschneiderte Therapien mit bestmöglichen Behandlungsergebnissen. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Effizienz durch innovative Ausbildung



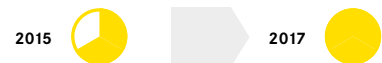
Das Verständnis der Bedeutung der Digitalisierung für die Entwicklung in der Medizin hat in den letzten zwei Jahren deutlich zugenommen. Es gibt auch einzelne Beispiele wie das hochmoderne Curriculum „Medizin im digitalen Zeitalter“ der Universitätsmedizin Mainz, aber eine systematische und strukturierte Integration der Digitalisierung in die Ausbildung muss noch entwickelt werden, um die Studierenden und Auszubildenden auf die Möglichkeiten diverser digitaler Techniken vorzubereiten.

Individualisierung der Medizin



Der kombinierte Einsatz von Künstlicher Intelligenz und Big Data Analytik als digitale Instrumente ist wichtig, um präzise Diagnosen und die prognostische Abschätzung individualisierter Therapien zu ermöglichen. Dafür notwendig ist die Realisierung der Interoperabilität in der Medizin. Die BMBF-Initiative Medizininformatik ist eine nationale Initiative, die diese wichtige Grundvoraussetzung schaffen kann und wird.

Bessere Gesundheit durch Eigenverantwortung



Die Bereitschaft der – gerade auch älteren – Menschen, sich mit den Möglichkeiten der Digitalisierung auseinanderzusetzen, nimmt zu. Neue Möglichkeiten der digitalen Prävention und Prozessvereinfachung sind sehr attraktiv und werden zunehmend genutzt. So bieten Wearables oder auch verschiedene Apps intelligente Software und Funktionen, die es älteren Menschen ermöglichen, länger ein selbstbestimmtes Leben in ihrer gewohnten Umgebung zu führen.

Empowerment der Patientinnen und Patienten



Die Möglichkeiten der Sensorik in Wearables, das technische Angebot moderner Smartphones sowie die wachsende Verbreitung telemedizinischer Anwendungen und elektronischer Visiten stärkt den Wunsch der Patientinnen und Patienten nach personalisierter und wohnortnaher Versorgung auf Expertenniveau.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit



§ **Rechtliche/regulatorische Ebene**

Zielbild: 2020 ist die im Versorgungsstrukturgesetz von 2011 festgelegte Roadmap für den flächendeckenden Wirkbetrieb von Telemedizin umgesetzt. Mehr Rechtssicherheit beim IT-Outsourcing schafft die Grundlage dafür, dass spezialisierte Dienstleister eingesetzt werden können. Die Möglichkeiten der elektronischen Gesundheitskarte werden umfassend genutzt. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

§ 630a ff. BGB – Portabilität elektronischer Patientenakten

2015



2017



Auch im Jahr 2017 wird der Patient mit den einzelnen Puzzlestücken seiner medizinischen Dokumentationen allein gelassen. Bis heute ist es etwa noch üblich, dem Patienten radiologische Befunde auf CD zu übergeben. Eine Portabilität von medizinischen Daten auch und vor allem mittels einer übergeordneten Datenplattform ist nicht erreicht und auch bisher nicht angestrebt. Deutschland braucht eine verbindliche Governance, die klare Regelungen zu Interoperabilität und Portabilität von Gesundheitsdaten schafft. Hoffnung besteht durch die Angebote von elektronischen Gesundheitsakten nach § 68 SGB V durch einzelne Krankenkassen.

Während Cloud-Computing für den privaten Nutzer, aber auch und vor allem für Wirtschaftsunternehmen immer wichtiger wird und die Cloud-Konzepte im Praxistest belegen konnten, dass ein Mehr und nicht ein Weniger an Datenschutz realisierbar ist, verweigert sich der Gesundheitssektor bisher unter Verweis auf „datenschutzrechtliche Bedenken“. Eine Ausnahme bilden Krankenkassen, die vermehrt die Möglichkeiten der elektronischen Gesundheitsakte nutzen.

§ 80 Abs. 5 SGB X – Rechtssicherheit beim Outsourcing

2015



2017



Durch die geplanten Änderungen bei den Regeln zur ärztlichen Schweigepflicht sind die Möglichkeiten des niedergelassenen Arztes gewachsen, sich für Cloud-Angebote zu entscheiden. Hiermit werden zwar noch keine Angebote für den Patienten geschaffen, aber dennoch lässt sich das Sicherheitsniveau der Informationstechnologie bei niedergelassenen Ärzten mit diesen Änderungen verbessern.

§ 203 StGB – Ausgleich zwischen ärztlicher Schweigepflicht und Beauftragung externer IT-Dienstleister

2015



2017



Mit dem Regierungsentwurf zur Anpassung des § 203 Strafgesetzbuch ist eine langjährige Rechtsunsicherheit nun auf gutem Wege, behoben zu werden.



§ 291a SGB V – Telematikinfrastruktur

2015



2017



Bei der Telematikinfrastruktur gab es 2016 / 2017 Fortschritte – insbesondere sind die ersten Online-Anwendungen nun jedenfalls in einer Testregion bereits im Einsatz. Weitere Anstrengungen sind dennoch erforderlich.

Datenschutz

2017



Deutschland benötigt dringend die Harmonisierung unterschiedlicher datenschutzrechtlicher Anforderungen. Diese Harmonisierung beschränkt sich nicht nur auf die rechtliche Angleichung der Datenschutzregelungen in den Landeskrankengesetzen etwa zur Sekundärnutzung von Versorgungsdaten oder zur eindeutigen und allgemeingültigen Regelung, wann Daten hinreichend anonymisiert/de-identifiziert sind. Sie betrifft insbesondere auch die organisatorisch verbindliche Koordinierung der Landesdatenschützer, um zumindest ein national einheitliches Vorgehen sicherzustellen. Damit einher geht die Notwendigkeit einer übergreifenden, national einheitlichen Regelung für die Sekundärnutzung von Daten aus der medizinischen Versorgung.



Business-Ebene

Zielbild: 2020 werden intelligente Wissensdatenbanken helfen, das stetig wachsende Informationsangebot intelligent zu nutzen sowie Behandler und Patienten zu unterstützen. Insbesondere in der Pharmakologie kann gezielt und individuell behandelt werden. Der klassische erste Gesundheitsmarkt wird zunehmend mit dem zweiten Gesundheitsmarkt durch intelligente IT-Anwendungen vernetzt und bietet weitere qualitätsgesicherte medizinische Zielgruppeninformationen. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Medizinische Zielgruppeninformationen



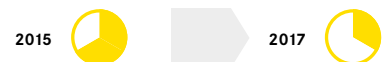
Die Anzahl an Webdokumenten und -pages steigt rasant. Qualitätsgesicherte Informationen sind dabei jedoch schwer zu erkennen. Ein Qualitätssiegel fehlt weiterhin.

Semi-medizinische Angebote



Das Marktangebot von Zusatzgeräten und Apps zur Selbstmessung/-dokumentation steigt weiter an. Inzwischen fördern Krankenkassen einzelne Apps oder bieten ihren Versicherten mobile Devices an. Bundesminister Hermann Gröhe hat dazu die Gründung eines „deutschen Gesundheitsportals“ angeregt. Dies ist zu begrüßen.

Steigender Bedarf an Betreuung



Die Bundesregierung hat zwar eine Untergrenze für die Menge an Pflegepersonal in Krankenhäusern beschlossen. Nach wie vor ungeklärt ist allerdings die Frage, wie der steigende Bedarf an Pflegekräften – vor allem im ambulanten Bereich – ohne den von Kranken- und Pflegekassen bezahlten Einsatz von technischen Hilfsmitteln gedeckt werden soll.

Zusammenarbeit und Arbeitsteiligkeit



Die sektorübergreifende Zusammenarbeit hat sich nicht wesentlich verbessert. Auch die Überführung des Gemeindefachwörterkonzepts von Modellprojekten in die Regelversorgung ist nicht nachhaltig umgesetzt worden.

Personalisierte Medizin



Deutschland als Pharmastandort könnte eine Vorreiterrolle in der personalisierten Medizin einnehmen. Derzeit wird allerdings von gesetzgeberischer Seite die Forschung – z. B. durch Biodatenbanken – eher eingeschränkt als gefördert. Auch bei der Kostenübernahme durch Krankenkassen ist das Thema „Personalisierte Medizin“ noch nicht angekommen.



Prozess-Ebene

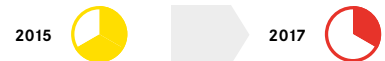
Zielbild: 2020 ist eine lückenlose medizinische Versorgung auch in dezentralen Regionen durch ein enges Zusammenspiel der Leistungserbringer mit IKT-Unterstützung sichergestellt. Der Patient wird in seinem häuslichen Umfeld mit IKT sowie Sensorik und Aktorik unterstützt, um Gefahrensituationen abzuwenden. Alle für den Versorgungsprozess relevanten Daten stehen allen entsprechenden Leistungserbringern zur Verfügung. Die Semantiken und Ontologien der unterschiedlichen Systeme sind interoperabel. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Förderliche Rahmenbedingungen für Zusammenarbeit und Delegation



Seit 2015 sind keine Verbesserungen bei der sektorübergreifenden Zusammenarbeit und Delegation durch gesetzgeberische Maßnahmen oder Handlungen der Selbstverwaltung ersichtlich. Lediglich der Innovationsfonds fördert Projekte zur Delegation, eine Umsetzung in der Regelversorgung ist aber ungewiss.

IT-Assistenzsysteme



Vernetzte IT-Assistenzsysteme sind weder in der medizinischen Versorgung noch in der Pflege als etablierte Unterstützung angekommen.

Dezentralisierte medizinische Leistungserbringung



Die 4. AMG-Novelle verfestigt das Fernbehandlungsverbot für Ärzte. Das geplante Versandhandelsverbot erschwert den Arzneimittelversand zum Nachteil der Patienten insbesondere in ländlichen Regionen.

Versorgungseinheiten-überschreitende Datenbereitstellung



Der Austausch von Daten zwischen stationärem und niedergelassenem Bereich hat sich nicht verändert. Es gibt keine einheitlichen verpflichtenden Standards für den Austausch von Daten. Das Interoperabilitätsverzeichnis befindet sich noch im Aufbau, ebenso die Telematikinfrastruktur.



Technische Ebene

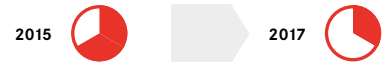
Zielbild: 2020 profitieren Patienten, Heilberufler und das gesamte Gesundheitssystem von den Fortschritten der Genomanalyse und personalisierten Medizin, der Miniaturisierung der Sensoren mit den verstärkten Möglichkeiten der dezentralen Diagnostik und Therapie, der Videokommunikation sowie den unterstützenden und entlastenden Funktionen, die Avatare, medizinische Expertensysteme, Roboter und elektronische Gesundheitskarten zur Verfügung stellen. Das Internet of Things vernetzt diese Komponenten und bildet so die Grundlage der intelligenten Gesundheitsnetze. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Miniaturisierte Sensorik



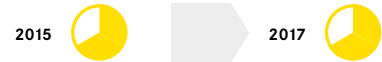
Nach wie vor wird das Feld von ausländischen Konzernen dominiert (z. B. Apple, Google, Samsung). Hier droht Deutschland den Anschluss zu verlieren.

Standard-basierte, internationale Interoperabilität



Das E-Health-Gesetz sieht bis Mitte 2017 die Erstellung eines unverbindlichen Interoperabilitätsverzeichnis ohne allgemeinverbindlichen Konsensprozess aller Beteiligten vor. Daher steht zu befürchten, dass der Standardisierungsprozess im deutschen Gesundheitswesen nicht vorangebracht wird.

Expertensysteme / Big Data / Robotik / IoT



Das Feld wird nach wie vor von ausländischen Konzernen dominiert (z. B. IBM, Google, Relx). Der international bedeutendste deutsche Player im Big-Data-Bereich ist SAP. Da alle in diesem Zielbildbaustein vereinten Bereiche noch am Anfang ihrer Entwicklung stehen, wäre es wünschenswert, wenn deutsche Unternehmen sich frühzeitig engagieren und diesen Markt mit gestalten würden.

Zukunftsthemen intelligenter Gesundheitsnetze





Das vernetzte Gesundheitswesen

Eine Zukunftsvision für intelligente Gesundheitsnetze: Der Mensch steht im Mittelpunkt

Ekkehard Mittelstaedt (Bundesverband Gesundheits-IT e. V. | Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze)

Was, wenn durch Erkenntnisse und Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnologien die Chancen einer digitalen Revolution des Gesundheitswesens genutzt und konsequent angewandt würden? Wenn die Individuen in ihren jeweiligen Rollen als Bürger, Patienten, Ärzte und Behandler vernetzt wären und die Möglichkeiten hieraus jedem Einzelnen zugutekämen? Wenn Informationen individualisiert gesammelt, analysiert und die Anwender durch selbstlernende Systeme unterstützt würden – und zwar jederzeit und überall dort, wo es nötig ist? Wenn also Informationen – nicht nur die Daten – sicher, zweckgebunden und zielgenau und vor allem personalisiert zur Verfügung stünden. Was, wenn die hierfür erforderliche Informationstechnik miniaturisiert in den Dingen unseres täglichen Lebens selbstverständlich wäre, für jedermann real verfügbar? Und diese Techniken interagieren und

somit helfen, mehr über sich selbst und die Gesamtheit zu erfahren? Die Menschen würden befähigt, aus Daten Informationen zu generieren; für sich selbst, ihre eigene Gesundheit, präventiv und kurativ. Sie würden souveräner Partner im interaktiven und multiprofessionellen Behandlungskontext, um letztlich besser zu leben. **Die Menschen würden im Mittelpunkt stehen, mit all ihren Informationen und Erkenntnissen, mit einer gezielten Behandlung und Prävention über die bekannten Grenzen hinaus, die heute und seit Jahrhunderten manifestiert sind.**



Die Zukunft der digitalen Gesundheitsversorgung in Deutschland

Stefan Uhlig, Thomas Ittel, Gernot Marx (Medizinische Fakultät der RWTH Aachen University und Uniklinik Aachen)

Vier Faktoren werden die Medizin in naher Zukunft entscheidend verändern: Personalisierung, Digitalisierung, Mechanisierung und Telemedizin. Diese Faktoren werden dazu beitragen, dass sich die Medizin in den nächsten 10 Jahren stärker verändern wird als in den letzten 100 Jahren.⁸ Im Folgenden erwähnen wir vor allem die disruptiven Technologien, die unserer Auffassung nach erhebliche Konsequenzen für das Gesundheitssystem haben werden.

Personalisierung. Dank des medizinischen und des technischen Fortschritts werden die Ursachen zahlreicher Erkrankungen immer genauer bekannt und diagnostizierbar, sodass vormals syndromale Erkrankungen nun als unterschiedliche Entitäten erkannt werden.⁹ Vorreiter sind hier onkologische Erkrankungen, aber ähnliche Entwicklungen zeichnen sich ab für andere Volkserkrankungen wie Asthma oder Diabetes.¹⁰ Die individuelle Diagnose erlaubt dann eine Therapie, die auf vielen Ebenen personalisiert wird: Medikamentierung, Dosierung, Vorprüfung von Therapien am Patientengewebe in vitro, Gabe von entnommenen und behandelten (Stamm)zellen, Gentherapie, Thera-
nostik. Eine andere Form der Personalisierung sind Wearables¹¹, die diagnostisch sowie zur Therapieüberwachung und individuellen Therapiesteuerung eingesetzt werden können.

Digitalisierung. Die Digitalisierung schließt Big Data und Künstliche Intelligenz ein (KI). Die Kombination von beidem wird in naher Zukunft zuverlässige Diagnosen durch Softwareprogramme ermöglichen. Besonders weit fortgeschritten sind bereits Programme zur Interpretation der Ergebnisse von bildgebenden Verfahren und der Diagnose onkologischer oder bestimmter Seltener Erkrankungen. Die Kombination von Big Data und KI wird ein wichtiges Werkzeug zur Bewertung von Therapien werden. Das Problem, das aus der Tatsache erwächst, dass sich das medizinische Wissen im Jahr 2020 alle 73 Tage verdoppeln wird,¹² wird nur durch computergestützte Arztunterstützungssysteme gelöst werden können. Gleichzeitig wird damit das neueste Fachwissen breit verfügbar.

Mechanisierung. Intelligente Roboter und intelligente Unterstützungssysteme werden zunehmend Personal ersetzen können und älteren oder behinderten Menschen ein selbstbestimmtes Leben ermöglichen.¹³ Der Einsatz dieser Techniken wird von der gesellschaftlichen Akzeptanz abhängen.

Telemedizin. Die Telemedizin erlaubt es, Expertenwissen in die Fläche zu tragen, bis hin in allgemeinmedizinische Praxen und zum Patienten nach Hause. Ein besonderer und aus regulatorischer Sicht wichtiger Aspekt der Telemedizin ist, dass sie nicht an nationale Grenzen gebunden ist.

8 Zitat von Vivek Wadhwa (https://en.wikipedia.org/wiki/Vivek_Wadhwa). Er wurde 2012 von Foreign Policy zu den Top 100 der Globalen Vordenker und 2013 vom Time Magazine zu den 40 einflussreichsten Denkern im Technologiesektor gezählt.

9 Die Personalisierung umfasst auch das Geschlecht; allerdings ist das Geschlecht nur eine von vielen Variablen, so dass die Gender-Medizin in der personalisierten Medizin aufgeht.

10 Im Grunde kann man auch die etwa 8.000 seltenen Erkrankungen dazu zählen, die immer besser diagnostizierbar und zum Teil auch behandelbar werden.

11 Wearable Computer, kurz Wearables.

12 <http://wingofzock.org/2014/12/23/medical-education-toy-airplane-or-stone-flywheel/>

13 Künstliche Gelenke, Brillen oder Hörgeräte sind seit langem bekannt.



Konsequenzen für die Krankenversorgung

Alle diese Techniken wirken zusammen und ergänzen sich. In der Summe bewirken die neuen Techniken auf der einen Seite eine „Demokratisierung“ der Medizin: der Zugang zu Expertenwissen und die Verfügbarkeit von billigen Diagnostikgeräten wird für alle Ärzte und selbst für Laien verfügbar – ein enormer Gewinn für die Allgemeinärztliche und ein möglicher Verlust für die fachärztliche Spezialisierung im ambulanten Bereich. Was aber nicht ambulant behandelt werden kann, benötigt immer komplexere Diagnose- und Behandlungspfade, die nur in hoch-spezialisierten Zentren vorgehalten werden können.¹⁴ Wir möchten im Folgenden die Konsequenzen dieser Entwicklungen für einzelne Sektoren im deutschen Gesundheitssystem diskutieren.

Ambulante Gesundheitsversorgung

In diesem Bereich sind die folgenden Entwicklungen absehbar:

- Sensoren in Wearables wie Uhren, Ringen, Stirnbändern, Kleidung oder Pflastern werden Daten über Herzfrequenz, Blutdruck, EKG, EEG, Körpertemperatur, Sauerstoffsättigung und körperliche Aktivitäten liefern. Detailliertere Informationen können über Insideables¹⁵ ermittelt werden, wie Glukosemessung in Kontaktlinsen oder Implantate mit Sensoren.
- Es wird eine Vielzahl von neuen Diagnostikgeräten geben (Digital Doctor's bag), die weitergehende Untersuchungen mit einfachen Geräten erlauben, die an ein Smartphone angeschlossen werden können, z. B. Otoskope, Stethoskope oder Ultraschallgeräte.

- Mit in Smartphones jederzeit verfügbaren Kameras werden Fotos, Stimmufnahmen und Filme erstellt, die entweder automatisch ausgewertet werden können (z. B. Hauterkrankungen, Erkennung von Seltenen Erkrankungen anhand von Gesichtsaufnahmen,¹⁶ psychiatrische und neurologische Diagnosen anhand der Stimme)¹⁷ oder in telemedizinischen Konzilen.
- Digitale Mustererkennungsverfahren und Künstliche Intelligenz werden auf der Basis dieser Daten umfangreiche Prävention und Diagnostik ermöglichen.
- Die Analyse von Bildern aller Art (z. B. Röntgen, MRT, CT, Sonographie, Augenhintergrund) wird zuverlässig von Programmen durchgeführt werden.
- Patienten können von Ärzten (z. B. Babylon)¹⁸ oder Krankenschwestern (z. B. Sense.ly)¹⁹ mit KI-Unterstützung betreut werden.
- Die Firmen, die diese Produkte samt Software – einschließlich Apps – herstellen, arbeiten international.

Daraus folgen Entwicklungen, die die ambulante Gesundheitsversorgung nachhaltig verändern werden:

- **Prävention.** Prävention wird auf mehreren Ebenen stattfinden: Die kontinuierliche Datenaufzeichnung eignet sich sowohl als Früherkennungsprogramm und zur Vermeidung von unnötigen Krankenhauseinweisungen²⁰ als auch zur Überwachung gesunden Verhaltens (z. B. Bewegung, Körperhaltung, Nahrungsaufnahme).

14 Dänemark hat diese Entwicklung konsequent vorgedacht und bietet ein solches Zentrum für jeweils 250.000 Einwohner.

15 Computer im Körper, Kurzwort Insideables in Analogie zu den Wearables, die am Körper getragen werden.

16 <https://medicalxpress.com/news/2017-03-facial-recognition-software-rare-genetic.html>

17 <https://www.technologyreview.com/s/603200/voice-analysis-tech-could-diagnose-disease/>

18 <https://www.babylonhealth.com>

19 <http://sense.ly/>

20 <http://sentrion.com/> oder <https://med.stanford.edu/news/all-news/2017/01/wearable-sensors-can-tell-when-you-are-getting-sick.html>



- **Hausbesuche.** Viele Diagnosen und Rezepte werden online (auch mit Bots) oder telemedizinisch erstellt werden können, ohne dass der Patient einen Arzt besucht.²¹ Der Patient hat auch die Wahl, über Dienste wie Uber Health²² (ähnlich wie bereits für Taxen etabliert) verfügbare Ärzte oder Pfleger zu sich nach Hause kommen zu lassen; derartige Dienste sind ganz neue Teilzeitarbeitsmodelle.
 - **Ambulante Arztbesuche.** Viele Arztbesuche werden auf diese Weise entfallen. Außerdem erwächst den niedergelassenen Ärzten ein enormer Kompetenzgewinn durch günstige, moderne, leistungsfähige und immer günstiger werdende Geräte (z. B. Ultraschall, Kohärenztomographie), leistungsfähige Bildanalyse-Software, KI-gestützte Diagnose-Programme und telemedizinische Unterstützung. Dies wird zu einer Aufwertung der allgemein- und hausärztlichen Tätigkeit führen und damit fachärztliche Expertise breit verfügbar machen. Die fortgeschrittene Technologie wird auch zu der Überlegung führen, ob Absolventen von akademischen Gesundheitsfachberufen einen Teil der Aufgaben in der ambulanten Versorgung übernehmen können.
 - **Therapiebegleitung.** Die digitalen Medien eignen sich zur Therapiebegleitung: telemedizinische Überwachung, Warnungen bei Notfällen, Erinnerungen an Medikamenteneinnahme. Viele Kontrollvisiten werden damit überflüssig.
- für deutsche Patienten so attraktiv sind, dass sie ihre Krankendaten genauso freiwillig zur Verfügung stellen wie jetzt schon persönliche Daten bei Facebook. Es wird sich die Frage nach einer internationalen Patientenakte stellen.
- **Refinanzierung.** Die Internetmedizin bietet erhebliche Einsparpotenziale, die im aktuellen E-Health-Gesetz nur zum Teil erschlossen werden. Es ist zu klären wie die Krankenkassen sich verhalten sollen, wenn Patienten über das Internet preiswerte medizinische Dienste nutzen, deren Anbieter im In- und Ausland sind. Die Möglichkeit, durch Wearables und Insideables gesundheitsrelevante Daten und Verhaltensmuster kontinuierlich zu erfassen, führt zu den Fragen, ob Prävention belohnt werden soll und ob Kassen Nachlässe für gesundes Verhalten gewähren dürfen – ungesundes Verhalten verursacht einen besonders hohen Teil der Kosten chronischer Erkrankungen.
 - **Allgemein- und Fachärzte.** Die moderne Technologie löst das Problem der allgemeinärztlichen Versorgung nicht nur auf dem Land. Durch den Kompetenzgewinn der Allgemeinärzte können viele fachärztliche Kompetenzen insbesondere im niedergelassenen Bereich ersetzt werden. Gleichzeitig führt der Kompetenzgewinn zu einer ganzheitlicheren Diagnose, die alle Organsysteme einbezieht. Das heißt, die Zukunft gehört zwei Extremen: dem elektronisch unterstützten Generalisten in einer allgemeinärztlichen Praxis und dem höchstspezialisierten Facharzt in einem Hochleistungsumfeld. Die medizinische Versorgung der Zukunft könnte drei Ebenen haben: (1) Bagatell-erkrankungen werden zu Hause über Internetmedizin oder „Uber“-Ärzte behandelt; (2) Viele weitere Erkrankungen werden ambulant beim Generalisten/MVZ mit Unterstützung durch Telemedizin und KI behandelt; (3) Hochspezialisierte Leistungen finden in exzellent und umfassend ausgerüsteten Krankenhäusern statt.

Herausforderungen für die Politik:

- **Datenschutz.** Die persönlichen Daten müssen wirksam geschützt werden, ohne die enormen Vorteile der Digitalisierung aufzugeben. Deutschland ist hier sehr konservativ und es muss gefragt werden, wie der Datenschutz national geregelt werden kann, wenn internationale Konzerne wie Google, Apple, IBM oder Uber in den Markt drängen und Dienste anbieten, die

²¹ Medgate in der Schweiz; Dr. Ed mit 200.000 Behandlungen in Deutschland (FAS 26.2.2017, S. 24)

²² <http://uberhealth.co/>



Geriatric

In diesem Bereich sind die folgenden Entwicklungen absehbar:

Viele wichtige Entwicklungen zielen darauf ab, älteren Menschen ein selbstbestimmtes Leben in der vertrauten Umgebung zu ermöglichen:

- Wearables ermöglichen es Ärzten und intelligenter Software, ältere Menschen vor drohenden gesundheitlichen Problemen zu warnen und entsprechende Maßnahmen vorzuschlagen. Berührungslose Diagnostikgeräte (EKG im Stuhl, Herzfrequenzmessung in der Matratze, Infrarotkameras im Spiegel) werden zusätzliche Informationen liefern, wenn Wearables nicht getragen werden. Daran gekoppelt sind Notfallsysteme, die bei Stürzen, Ohnmacht oder ähnlichem automatisch einen Rettungsdienst alarmieren.
- Handy-Apps oder andere geeignete Funktionen werden ältere Menschen daran erinnern, ihre Medikamente zu nehmen und deren Einnahme überwachen. Andere Systeme werden ältere Patienten an das Trinken erinnern (Aachener Durstsensoren), um die typische Dehydrierung und Delirs zu verhindern.
- Roboter und Exoskelette werden ältere Menschen bei vielen Tätigkeiten unterstützen.

Herausforderungen für die Politik:

Viele dieser Geräte sind im Graubereich zwischen Apps und genehmigungspflichtigen Medizinprodukten anzusiedeln. Hier werden klare Regelungen zur Inverkehrbringung gebraucht. Investitionen älterer Menschen in diesem Bereich könnten über die Pflegepauschale finanziert werden. Geeignete Notfallsysteme müssen aufgebaut werden.

Stationäre Versorgung / Maximalversorger

In diesem Bereich sind die folgenden Entwicklungen absehbar:

Die Medizin der Zukunft im stationären Bereich wird hochgradig technisiert und personalisiert sein.

- Innovationen wie Stammzelltherapien, intelligente Prothesen aus dem 3D-Drucker, künstliche Organe, Augmented Reality²³ zur Unterstützung bei Tätigkeiten wie Operationen, Sensorimplantate im Gehirn oder Nanotherapeutika werden die bisherigen Therapien entscheidend verbessern.
- Die Medizin der Zukunft wird hoch individualisierte Diagnosen bieten. Dazu ist ein umfangreiches Panel an Diagnostikwerkzeugen notwendig: z. B. Bildgebung, Theragnostika, Pathologie, Durchflusszytometrie, Zytogenetik, Omics-Analysen (Genomics, Proteomics, Lipidomics, etc.).
- Die fortschreitende Technisierung verursacht nicht nur hohe Kosten für Anschaffung und Wartung, sondern benötigt auch immer höher qualifiziertes Personal.
- Aus der individuellen Diagnose folgt die individuelle Therapie: diese Therapie beinhaltet nicht nur die passgenaue Gabe und Dosierung von Medikamenten, sondern zunehmend auch die Entnahme von Zellen und Gewebe (Stichwort Organoid) des Patienten mit zwei Zielen: (1) Austesten der Therapie in vitro; (2) Rücktransfer der behandelten Zellen in den Patienten.
- Die Individualisierung der Medizin bringt enorme Datenmengen mit sich, sodass der Beruf des Medical Data Scientist entstehen wird.

23 Die computergestützte Erweiterung der Realitätswahrnehmung (https://de.wikipedia.org/wiki/Erweiterte_Realität)



- Die Individualisierung wird in vielen Bereichen dazu führen, dass Erkrankungen molekular beschrieben werden, mit der Folge, dass die Therapie nicht mehr vom Organ abhängt, sondern von der molekular beschriebenen Fehlfunktion. Dadurch werden Fächergrenzen verschwimmen und die Zentrenbildung immer notwendiger.
 - Roboter werden das medizinische Personal bei ihrer Arbeit unterstützen: Beispiele sind Unterstützung bei körperlichen Arbeiten wie das Umbetten von Patienten oder bei der Physiotherapie, aber auch zur automatisierten Desinfektion von Räumen (Fa. Xenex)²⁴ oder zur Sterilisation von OP-Besteck.
 - KI wird dabei helfen, die Patientenpfade und Behandlungspläne deutlich zu verbessern.
 - Die Personalisierung der Medizin muss sektorenübergreifend funktionieren. Beispielsweise könnten stationäre Patienten früher entlassen werden, wenn wichtige Funktionen und Aufgaben telemedizinisch überwacht werden können. Die diagnosebezogenen Fallgruppen (DRGs) sind daher in Richtung einer Bundled Healthcare weiterzuentwickeln.
 - Die Vernetzung der Daten verschiedener Krankenhäuser und die Auswertung mit KI könnte Qualitätsprobleme, aber auch besonders gute Behandlungen an einzelnen Standorten aufdecken und dazu beitragen, dass alle Patienten bestmöglich behandelt werden. Daher ist Vernetzung eine qualitätssichernde und zugleich eine soziale Maßnahme.
 - Ärzte sollten im Rahmen von Studium und Weiterbildung mit Data Sciences, KI und Deep Learning²⁶ vertraut gemacht werden.
- Herausforderungen für die Politik:

- Die personalisierte Medizin, die eine umfassende, hochtechnisierte und fächerübergreifende Diagnostik voraussetzt, wird sinnvoll vor allem in großen Zentren zu leisten sein. Die Krankenhäuser der Zukunft sollten daher vornehmlich Maximalversorger und Supramaximalversorger sein.²⁵
- Die (Supra)maximalversorger sollten als telemedizinische Zentren ausgebaut werden.
- Der schnelle Fortschritt in der Medizin erfordert immer wieder sachliche und räumliche Neugestaltungen. Die Krankenhäuser der Zukunft sollten modular gebaut werden, so dass ganze Bereiche aus dem Gebäude herausgenommen und gegen neue bereits fertig installierte Bereiche ausgetauscht werden können.

24 <https://www.xenex.com/>

25 Beispielsweise sind Krankenhäuser ohne CT in Zukunft nicht mehr sinnvoll. Allein davon gibt es in Deutschland mindestens 359. [Leopoldina, Zum Verhältnis von Medizin und Ökonomie im deutschen Gesundheitssystem, Oktober 2016].

26 Eine Klasse von Optimierungsmethoden künstlicher neuronaler Netze (https://de.wikipedia.org/wiki/Deep_Learning)



Smarte Gesundheitsräume

Matthias Brucke, Klaus Juffernbruch, Gernot Marx, Percy Ott (Leitung der Taskforce Smarte Gesundheitsräume)

Aufbauend auf gemeinsamen Überlegungen mit der Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze für den IT-Gipfel 2016²⁷ hat sich die Expertengruppe Smart Cities/Smart Regions zusammen mit der Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze in einer Task Force mit sogenannten „Smarten Gesundheitsräumen“ beschäftigt. Unterstützt wird die Task Force aus der Metropolregion Rhein-Neckar.

Die Arbeiten sind zum Digital-Gipfel 2017 noch nicht abgeschlossen und werden fortgeführt. Die Herangehensweise und erste Zwischenergebnisse werden nachstehend vorgestellt.

Drei Aspekte bilden den Ausgangspunkt der Überlegungen:

- Erstens die Frage, wie die Perspektive des Raumes für den Gesundheitsbereich fruchtbar gemacht werden kann. In Deutschland gibt es zahlreiche innovative Versorgungsmodelle sowie Ansätze zum Aufbau von „Gesundheitsregionen“. Für letztere ist derzeit jedoch weder eine gemeinsame Schwerpunktsetzung noch ein einheitliches Verständnis auszumachen.
- Zweitens die Einschätzung, dass ähnlich wie in anderen gesellschaftlichen Bereichen auch im Gesundheitsbereich die intelligente Vernetzung physischer Dinge mit der virtuellen Welt der Daten zunehmend tradierte Vorstellungen und Prozesse noch stärker verändern wird. Daneben erhöht der demographische Wandel hin zu einer alternden Bevölkerung tendenziell die Anforderungen an Leistungserbringung und Finanzierung. Diese Entwicklung wird begleitet von einem Mangel an medizinischen und pflegerischen Fachkräften und einer sinkenden Attraktivität des Landarztberufs. Hinzu kommt der Trend zur personalisierten Medizin bzw. zu einer stärkeren Individualisierung bei Prävention, Diagnose und Therapie, die zunehmend auch von Patientinnen und Patienten eingefordert wird.

- Der dritte Aspekt ist die Erwartung, dass der Auf- und Ausbau von Smart Cities (Kommunen) und Smart Regions (Kreise, Regionen) die räumliche und technisch-infrastrukturelle Grundlage bietet, um eine computergestützte und vernetzte Gesundheitsversorgung zu fördern.

All dies mündet im Begriff „Smarte Gesundheitsräume“. Unter der Perspektive des Raumes konzentrieren sich Smarte Gesundheitsräume darauf, mit Strategien, Inhalten, Methoden und Interaktionsformen intelligenter digitaler Vernetzung

- **tragfähige kommunikations- und informationstechnische Netzwerkstrukturen zwischen den Versorgungseinrichtungen und -bereichen (Schnittstellen) aufzubauen,**
- **medizinisches Expertenwissen ortsunabhängig bereitzustellen,**
- **regionale Präventions- und Bildungsangebote einzubinden sowie**
- **eine telemedizinfreundliche bzw. digitale Versorgungskultur zu befördern.**

Konstitutiv für Smarte Gesundheitsräume in der hier vorgeschlagenen Form ist die Einbeziehung intelligenter Netze bzw. deren horizontale Verbindung durch Smart Cities und Smart Regions. Während die Digitalisierung das private und berufliche Leben der meisten Menschen bereits maßgeblich mitgestaltet und persönlicher Erfolg sowie soziale Stellung zunehmend von der effektiven Nutzung digitaler Medien abhängt, gilt dies bislang nicht im gleichen Maße für den öffentlich finanzierten, ersten Gesundheitsmarkt.

27 Smarte Bildungsräume. Positionspapier der Expertengruppen Intelligente Bildungsnetze und Smart Cities / Smart Regions, 2016.
http://deutschland-intelligent-ernetzt.org/app/uploads/2016/12/161216_FG2_051_001_Smarte_Bildungsraeume.pdf



Der Auf- und Ausbau Smarter Gesundheitsräume bietet in dreifacher Hinsicht Chancen:

- Erstens gilt es, das grundlegende Interesse der Bevölkerung für die Digitalisierung im Gesundheitsbereich noch besser durch den Aufbau offener, standardkonformer, sicherer und datenschutzkonformer Plattformen zu nutzen sowie Patientinnen und Patienten stärker als mitbestimmende Akteure zu begreifen;
- Zweitens sollte die durchgehende Interaktion der unterschiedlichen Akteure und Leistungserbringer im Gesundheitswesen sichergestellt und so Versorgungsengpässe vermieden werden;
- Drittens sind mobile und telemedizinische Systeme, die durchgehende Vernetzung medizinischer Sensoren (Internet der Dinge) sowie die Analyse von Massendaten als Voraussetzung für individualisierte Angebote und weiterhin Prävention und Gesundheitsbildung als Elemente für eine effektivere und effizientere Gesundheitsversorgung durch die digitale Vernetzung abzubilden.

Ein wesentliches Desiderat ist derzeit noch die Analyse und Aufbereitung von Best-Practice-Beispielen, bei denen heute bereits intelligente Netze zum Einsatz kommen. Derzeit werden Projekte aus dem gesamten Bundesgebiet zusammengestellt. Einen Schwerpunkt bildet hierbei voraussichtlich die Metropolregion Rhein-Neckar.

Hierauf aufsetzend sollen sodann Empfehlungen für die Gestaltung, den Aufbau bzw. die nachhaltige Umsetzung Smarter Gesundheitsräume gegeben werden.



Der souveräne Patient

Patientensouveränität mit der elektronischen Patientenakte stärken

Ekkehard Mittelstaedt (Bundesverband Gesundheits-IT e.V. | Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze)

Die bisherigen Diskussionen zu E-Health-Anwendungen im ersten Gesundheitsmarkt drehen sich in erster Linie um die Frage, wie die Anwendungen für Provider von Gesundheitsdienstleistungen optimiert und die Provider untereinander besser vernetzt werden können. Dabei spielt – von wenigen Projekten abgesehen – die Vernetzung der Provider zwischen den jeweiligen Sektoren kaum eine Rolle. Das Hauptproblem scheint nun darin zu liegen, dass zwar Einigkeit darüber herrscht, dass das Teilen von vorhandenen Informationen eine Grundvoraussetzung für eine bessere und auch effizientere Versorgung der Versicherten/Patienten ist, es aber an schlüssigen Konzepten mangelt, die Provider entsprechend zu vernetzen. Eine wesentliche Hürde dabei ist die Tatsache, dass nach wie vor ungeklärt ist, wer wem welche Daten zur Verfügung zu stellen hat und wer auf welche Daten welche Zugriffsrechte erhält. Kompetenzgerangel und unterschiedliche Zuständigkeiten der Partner der Selbstverwaltung – Kassen, Ärzte, Apotheker und auch der Pflege, die im Kontext der IT-Infrastruktur nahezu bedeutungslos zu sein scheint – erschweren die Suche nach einer Gesamtlösung. Um dieses Dilemma aufzulösen, sollte die Bürgersouveränität gestärkt werden, indem jedem Bundesbürger das Recht auf seine Daten in strukturierter Form zugewilligt wird. Das allerdings bedingt die Pflicht aller Leistungserbringer, dem Bürger die über ihn gesammelten und erhobenen Daten ebenfalls in strukturierter Form zur Verfügung zu stellen. Dies kann nur gelingen, wenn gleichzeitig die elektronische Patientenakte als Infrastrukturelement als Recht der Bürger in das SGB aufgenommen wird. Das kann dann wie folgt aussehen:

Elektronische Patientenakte (Elektronische Gesundheitsakte)

Unter der elektronischen Patientenakte oder auch elektronischen Gesundheitsakte verstehen wir ein IT-System, in dem die Gesundheitsdaten der Inhaber der elektronischen Akte strukturiert, fallübergreifend, sektorenübergreifend sowie professions- und einrichtungsübergreifend gespeichert werden. In Abgrenzung zu Fallakten oder patientenbezogenen Akten in Primär- und Sekundärsystemen, die üblicherweise in Einrichtungen des Gesundheitswesens zum Einsatz kommen, ist der Inhaber der elektronischen Patientenakte in der hier beschriebenen Art immer die Person, deren personenbezogene Daten in der Akte gespeichert sind. Dieser Grundsatz folgt dem Recht des Versicherten/Patienten, Auskunft über die über ihn erhobenen und gespeicherten Daten zu erhalten. Damit einher geht die Forderung, dass jeder Patient das Recht erhält, die über ihn erhobenen und gespeicherten Daten vollständig und in bundeseinheitlich strukturierter Form elektronisch von allen Leistungserbringern ausgehändigt zu bekommen.

Zu den von den Leistungserbringern in einer solchen Akte zu speichernden Daten (Kernanforderungen) gehören mindestens die im SGB V (§ 291 a) und SGB X aufgeführten Inhalte in einem technisch landesweit einheitlichen Format. Zusätzlich kann die elektronische Patientenakte um weitere speziell als selbsterhoben zu kennzeichnende Funktionalitäten und Datensätze, wie bspw. Fitnessdaten, Vitaldaten etc., erweitert werden, die vom Versicherten/Patienten selbst mittels diverser



Devices erhoben werden. Zu den Akteuren zählen mindestens Ärzte, Zahnärzte und Apotheker sowie das im Behandlungskontext eingebundene nichtakademische Fachpersonal in Praxen, Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen und Rehabilitationseinrichtungen. Hinzu kommen der Patient und Personen, die vom Inhaber der Akte Zugriff erhalten (bspw. Angehörige, Freunde, Trainer, Nachbarn etc.).

Die elektronische Patientenakte ist das zentrale Element in der bundesdeutschen und auch europäischen Versorgung der Bevölkerung mit Dienstleistungen im Gesundheitswesen. Mit der elektronischen Patientenakte wird es überhaupt erst ermöglicht, die für die Behandlung und Versorgung erforderlichen individuellen und personalisierten Daten und Informationen des Einzelnen zu bündeln und im Bedarfsfall – also Behandlungskontext – in der gebotenen Güte, Qualität und Validität den am Behandlungsprozess beteiligten Leistungserbringern sowie den beteiligten Personen und Institutionen zielgruppengenau zur Verfügung zu stellen. Die elektronische Patientenakte ist somit notwendige Voraussetzung für die inhaltliche Vernetzung der Leistungserbringer im Kontext der Einführung der Telematik-Infrastruktur in der Bundesrepublik Deutschland.

Das Nutzen einer elektronischen Patientenakte ist freiwillig. Die alleinige Verfügungsgewalt liegt beim Inhaber der elektronischen Patientenakte. Alle Leistungserbringer im GKV-System sind verpflichtet, bei Zustimmung des Patienten/Versicherten und auf deren Verlangen die über ihn erhobenen Gesundheitsdaten elektronisch

und in strukturierter Form in die von ihm frei wählbare Patientenakte zu speichern. Ferner sind alle Leistungserbringer im Gesundheitswesen dazu verpflichtet, die für den Behandlungsprozess zur Verfügung stehenden relevanten Daten aus der elektronischen Patientenakte im Behandlungskontext zu berücksichtigen.

Die elektronische Patientenakte kann von jedem Unternehmen im freien Markt entwickelt und angeboten werden. Die Gematik stellt die Sicherheit der Telematikinfrastruktur sicher und regelt in den Grenzen der ihr gesetzlich zugeschriebenen Aufgaben Interoperabilität und Zugang zur Telematikinfrastruktur und sichert so die für die Vernetzung der Akteure erforderlichen sicheren Kommunikationswege.

Der gesetzlich Versicherte hat gegenüber seiner Krankenkasse Anspruch auf Erstattung der Kosten für eine elektronische Patientenakte. Es besteht Anspruch der Leistungserbringer auf Vergütung für das Einlesen und Verarbeitung der Daten aus der Patientenakte sowie für die Datenpflege, Aktualisierung und Speicherung in die elektronische Patientenakte.



Chancen der Digitalisierung aus Sicht der Krankenkassen

Jens Baas (Techniker Krankenkasse)

Die nächste medizinische Revolution wird kein einzelnes Medikament sein, nicht die Entdeckung eines Wirkstoffs, mit dem Alzheimer oder Krebserkrankungen geheilt werden können. Der nächste große Sprung in der Gesundheitsversorgung wird in der Art bestehen, wie wir die minütlich größer werdende Fülle von Daten klug und sicher nutzen, sie verknüpfen und patientenrelevante Schlüsse daraus ziehen. Aber wollen wir das überhaupt? Tatsächlich stellt sich diese Frage gar nicht – wir müssen es wollen. Wenn wir die Digitalisierung des Gesundheitswesens, die ja längst begonnen hat und exponentiell an Fahrt aufnimmt, nicht in die Hände US-amerikanischer Konzerne oder Startups legen wollen, in deren Geschäftsmodellen der kommerzielle Umgang mit persönlichsten Daten eine zentrale Rolle spielt und die in einem gänzlich anderen Rechtsrahmen agieren als er hierzulande besteht, müssen wir uns kümmern. Und „wir“ bedeutet in diesem Zusammenhang alle Organisationen, Institutionen und Menschen, die im deutschen Gesundheitssystem Verantwortung tragen und hier insbesondere auch die Krankenkassen. Weshalb die Kassen? Es gibt viele Gründe, nicht erfreut zu sein über die Regulierung, der sie unterliegen. Sie macht vieles langsamer, komplizierter und bürokratischer, als es eigentlich nötig wäre. Aber wenn es darum geht, die Digitalisierung des Gesundheitssystems zu gestalten, wird genau diese Regulierung zu einem Vorteil, der die Krankenkassen prädestiniert, hier eine besondere Rolle zu spielen. Ihr rechtlicher Handlungsrahmen ist klar umrissen, sie unterliegen staatlicher Aufsicht, und ihr Unternehmenszweck besteht nicht darin, Daten zu kommerzialisieren, sondern ihre Aufgabe ist es, die Beiträge ihrer Mitglieder und deren Arbeitgeber optimal für den Erhalt und die Wiederherstellung ihrer Kunden einzusetzen. Sie haben große Erfahrung damit, sensible Daten sicher zu handhaben, und sie tun dies im Wirkungskreis des deutschen Datenschutzrechts, das zu den striktesten der Welt gehört.

Elektronische Gesundheitsakte als „Hub“ im Gesundheitswesen

Eine elektronische Gesundheitsakte (eGA) wird künftig ein Dreh- und Angelpunkt in unserem Gesundheitssystem sein – einem System, das noch immer stark geprägt ist von zutiefst analogen Strukturen und Prozessen. Daher ist es ein durchaus komplexes Unterfangen, eine solche Akte zu entwickeln und zu etablieren. Da ein sicherer Hafen, der medizinische Daten bündelt und sie sicher bereithält, einen großen Nutzen für Versicherte, Patienten und die sie behandelnden Ärzte bietet, sollten alle Krankenkassen verpflichtet werden, ihren Versicherten eine klar definierte elektronische Gesundheitsakte anzubieten. In ihr sollten klassische medizinische Daten enthalten sein wie zum Beispiel ambulante Diagnosen, Krankenhausbefunde, Röntgenbilder und verordnete Arzneimittel. Zusätzlich sollte der Kunde die Möglichkeit haben, eigene Daten einzuspielen, zum Beispiel Informationen aus dem Fitnesstracker, dem Migränetagebuch oder dem Blutzucker-Messgerät. Die Grundfunktionalitäten sollten bei allen Kassen gleich sein, damit die Versicherten sie bei einem Kassenwechsel mitnehmen können und keine Einschränkung in ihrer Wahlfreiheit erfahren. Zusatzfunktionen sollten aber dem Wettbewerb unterliegen, die Kassen hier unterscheidbar sein. Denn ein Wettbewerb, der seinen Zweck im Sinne eines Suchprozesses nach der besseren Lösung erfüllen soll, darf sich nicht im Schielen auf ein Zehntel Prozentpunkt mehr oder weniger beim Zusatzbeitrag erschöpfen. **Es muss vielmehr darum gehen, den in der Digitalisierung liegenden Fortschritt für die Versicherten nutzbar zu machen und ihnen auf diesem Weg einen echten, unmittelbar gesundheitsrelevanten Mehrwert zu bieten.**



Freiwilligkeit und souveräne Entscheidung des Versicherten als Voraussetzungen für gesellschaftliche Akzeptanz

Um dieses Ziel zu erreichen und auch auf eine Akzeptanz in der Gesellschaft bauen zu können, muss all dies ohne Zwang oder Sanktionierung geschehen. Dazu sind verschiedene Voraussetzungen unerlässlich. Oberste Maxime ist, dass der Versicherte allein Herr seiner Daten ist. Nur er entscheidet, wem er (vollständigen oder teilweisen) Einblick in seine elektronische Gesundheitsakte gewährt - und wem eben auch nicht. Er muss also auch seine Ärzte oder seine Krankenkasse außen vor halten können, und selbstverständlich muss er seine Entscheidung nicht begründen und muss sie auch jederzeit widerrufen können. Die Freiwilligkeit beginnt jedoch noch einen Schritt früher: Es muss in der Entscheidungshoheit des Versicherten liegen, ob er die elektronische Gesundheitsakte nutzen möchte oder nicht. Er darf keine Nachteile erfahren, wenn er sich gegen die Nutzung entscheidet – weder in finanzieller Hinsicht noch was seinen Leistungsumfang oder seinen Versicherungsschutz angeht.

In diesem Zusammenhang kann man nicht häufig genug betonen, dass die gesetzliche Krankenversicherung ein Solidarsystem ist, in dem sich aus guten Gründen die Höhe des Beitrags nicht nach Alter, Geschlecht oder individuellem Gesundheitszustand richtet, sondern einzig und allein nach der finanziellen Leistungsfähigkeit des Mitglieds. Eine in der öffentlichen Debatte immer wieder (zuweilen reflexhaft) diskutierte Tarifierung auf Basis von Gesundheitsdaten wäre ein Fremdkörper in diesem Solidarsystem und darüber hinaus ein Kardinalfehler. Denn das Vertrauen der Versicherten in ihre Interessenvertreter – und das sind die Krankenkassen – würde nachhaltig untergraben, die gesellschaftliche Akzeptanz unterminiert werden.

Die Techniker Krankenkasse ist jetzt den ersten Schritt gegangen und hat mit IBM Deutschland eine auf mehrere Jahre angelegte Entwicklungspartnerschaft geschlossen, um gemeinsam eine elektronische Gesundheitsakte aufzubauen. Das Ziel ist nicht eine Insellösung; erstrebenswert und für das Gesundheitswesen sinnvoller wäre es vielmehr, wenn möglichst viele Krankenkassen und -versicherungen das Modell später nutzen würden.

Risiken minimieren, um die Chancen nutzbar zu machen

Zu den Wesensmerkmalen der Digitalisierung gehören Geschwindigkeit und Disruption. Der Bruch mit gewohnten Strukturen, Abläufen und Arbeitsweisen ist immanent und stellt alle vor ganz andere und immer wieder neue Herausforderungen und Fragestellungen, auf die wir immer schneller Antworten finden müssen, um nicht an Gestaltungskraft zu verlieren. Bei aller Überzeugung von den Chancen der Digitalisierung sollte uns dies aber nicht dazu verleiten, ohne innezuhalten nach vorn zu preschen. Chancen kommen im Allgemeinen nicht ohne Risiko daher. **Damit müssen wir künftig noch mehr als heute leben und uns bewusst machen, dass das größte Risiko darin bestünde, die digitale Transformation gar nicht zu gestalten. Denn dann werden andere das tun. Risiken werden sich nicht ausschalten lassen, wir müssen ihnen aber aufmerksam begegnen und sie so weit wie möglich reduzieren.** Hinzu kommt, dass die Zukunft nicht nur aus der „schönen, neuen, digitalen Welt“ bestehen wird. Daher brauchen wir auch Antworten für die Menschen, die den Weg in die Digitalisierung nicht mitgehen können oder wollen. Dem Gesundheitswesen bieten sich mit der Digitalisierung Möglichkeiten, die noch vor wenigen Jahren undenkbar gewesen wären. Wir werden sie für die Patienten nutzbar machen können, wenn wir den Mut und den Willen haben, die aktuellen und vor uns liegenden Entwicklungen zu gestalten.



Smarte Gesundheitsanwendungen

Big Data und Clinical Decision Support – wissensbasierte Systeme zur Unterstützung klinischer Entscheidungen

Laura Zwack, Karina Lott (RELX Group)

Durch das Inkrafttreten des Krankenhausstrukturgesetzes stehen immer mehr Kliniken vor der Herausforderung, die gesetzlich geforderte medizinische Qualität im klinischen Alltag auch umzusetzen. Gleichzeitig stellt es für Ärzte eine immer größere Herausforderung dar, sämtliche aktuellen Leitlinien mit den geltenden Standards zur Diagnostik und Therapie der verschiedenen Krankheitsbilder im Kopf zu haben. In der Medizin ist das Wissen in den vergangenen Jahren rasant gewachsen. Galt 1950 noch, dass sich das Wissen nach 50 Jahren verdoppelt, so waren es 2010 bereits nur noch 3,5 Jahre. 2050 wird sich das Wissen voraussichtlich nach nur 73 Tagen verdoppelt haben. Und noch etwas bringt der Fortschritt mit sich: Es stehen immer mehr Daten über einen Patienten zur Verfügung, die es richtig auszuwerten und einzuschätzen gilt.

Um in der Hektik des modernen Klinikbetriebs und angesichts der zunehmenden Fülle an Informationen den Überblick zu behalten, setzen einige Kliniken in Deutschland bereits auf die Unterstützung von Clinical Decision Support-Systemen, die Ärzten dabei helfen, die richtigen Untersuchungen und Therapien anzuordnen und dabei gleichzeitig auch eine Art Kontrollfunktion übernehmen sollen, damit kein wichtiger Schritt vergessen geht.

Entscheidungsrelevante Informationen im klinischen Prozess bereitstellen

Unter Clinical Decision Support versteht man Verfahren zur Verbesserung klinischer Entscheidungen durch die Bereitstellung von evidenzbasierten medizinischen In-

formationen zum Zeitpunkt des Arzt-Patientenkontaktes bzw. zum Zeitpunkt der Behandlungsentscheidung. Dabei kann es sich um allgemeines klinisches Wissen handeln oder um Entscheidungshilfen, die patientenindividuelle Daten berücksichtigen oder um eine Mischung aus beidem. Einigkeit besteht bei Anwendern darüber, dass eine kritische fachliche Einschätzung des Falles nicht durch IT-Systeme ersetzt werden kann. Demgegenüber werden jedoch die Chancen gesehen, z. B. durch die stärkere Integration von Leitlinien und wissenschaftlicher Evidenz in den klinischen Entscheidungsprozessen unnötige oder sogar schädliche medizinische Leistungen zu verringern. Nicht zuletzt wird in digitalen Systemen zur Entscheidungsunterstützung die Möglichkeit gesehen, die stetig wachsende Anzahl der medizinischen Publikationen und Forschungsergebnisse in die klinische Praxis zu transferieren.

Beispiele für Elektronische Expertensysteme zur Unterstützung klinischer Entscheidungen sind:

- Fallspezifische Verlinkung von Fachinformationen, z. B. auf evidenzbasierte Leitlinien, systematische Reviews und andere zuverlässige Quellen aus dem Klinikinformationssystem heraus
- Leitlinien- und evidenzbasierte Anordnungssets, d. h. Auswahllisten von ärztlichen Anordnungen für spezifische Diagnosen und Prozeduren im Klinikinformationssystem
- Individualisierte Handlungsempfehlungen sowie Warn- und Erinnerungsfunktionen durch automatische Verknüpfung dokumentierter Patientendaten mit Leitlinienempfehlungen im Klinikinformationssystem



Deutschland noch im Rückstand

Ein Grund, warum sich Clinical Decision Support-Systeme in Deutschland im internationalen Vergleich erst langsam etablieren, ist die immer noch wenig fortgeschrittene Digitalisierung der Krankenhäuser. Ein internationales Benchmarking zum Grad der Einführung der Elektronischen Patientenakte in Krankenhäusern zeigt, dass deutsche Krankenhäuser im Durchschnitt nur einen EMRAM²⁸-Score von 1,6 erreichen. In vielen Fällen werden Patientenakten noch immer allein in analoger Form geführt, was eine elektronische Auswertung

praktisch unmöglich macht. Dabei sind in verschiedenen Kliniken durchaus vielversprechende digitale Einzelprojekte zu beobachten. Oftmals fehlt es jedoch an einer umfassenden Digitalstrategie, die eine weitergehende Nutzung digitaler Lösungen und damit ein tatsächliches Ausschöpfen von deren Potenzial ermöglichen würde.

Vorreiter aus Frankfurt

Das Universitätsklinikum Frankfurt nimmt mit einem EMRAM-Score von 5 eine Vorreiterrolle in Deutschland ein. Am Universitätsklinikum Frankfurt ist über

EMRAM Score

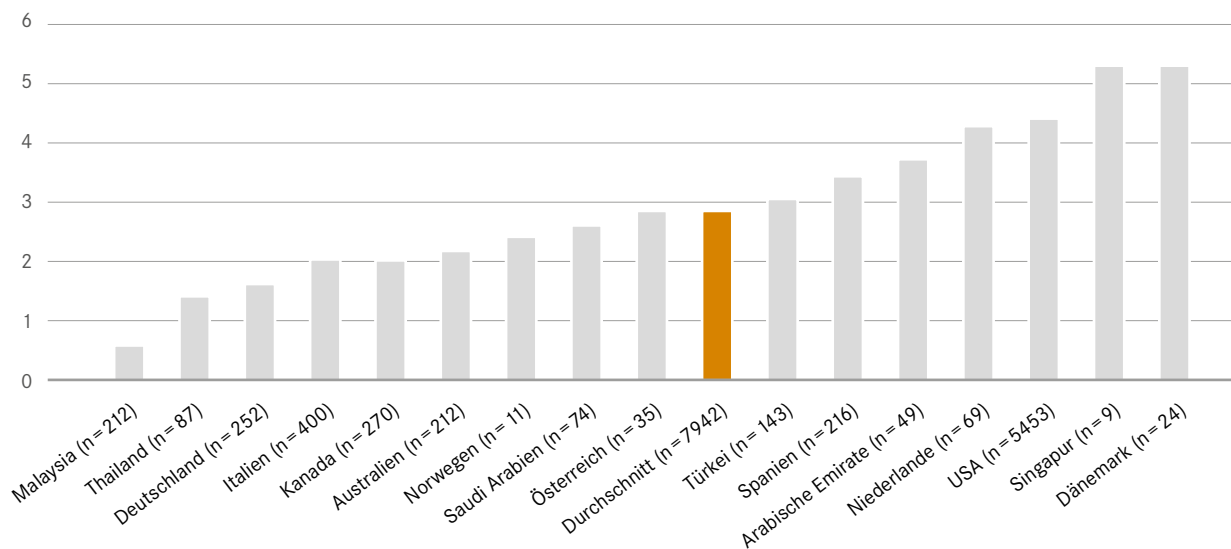


Abbildung 1: Grad der Einführung der Elektronischen Patientenakte im internationalen Vergleich (Quelle: HIMSS Analytics Database, derived 10/2014 (European and Asia-Pacific data from 2012–2014, US data from Q3/2013 – Q3/2014); Average is based on mean EMRAM scores from countries displayed; no weighting applied; samples from Australia, Denmark, Norway, Singapore, Turkey reflect public hospitals only)

28 Das Electronic Medical Record Adoption Model (EMRAM) ist ein achtstufiges Modell zur Bewertung und zum inter-organisationalen Vergleich des Fortschritts bei der Einführung elektronischer Patientenakten. Weiterführende Informationen sind verfügbar unter <http://www.himss.eu/healthcare-providers/emram>.



alle Abteilungen ein Klinikinformationssystem mit einer Elektronischen Patientenakte installiert. Alle Daten aus den verschiedenen klinischen Quellen im Krankenhaus – aber auch von externen Quellen – werden normalisiert²⁹ erfasst. Zudem gibt es eine IT-gestützte klinische Dokumentation, und ärztliche und pflegerische Anordnungen werden elektronisch erstellt. Eine Bildmanagementlösung ersetzt alle filmbasierten Bilder. Insbesondere der Einsatz von Clinical Decision Support-Lösungen zur Sicherung einer optimalen Behandlungspraxis wird systematisch erprobt.

Seit 2015 pilotiert das Universitätsklinikum u. a. mit dem Wissenschaftsverlag Elsevier die digitale Unterstützung medizinischer Entscheidungen mit Hilfe von sogenannten Anordnungssets. Anordnungssets sind vorgefertigte Auswahllisten von Anordnungen für eine spezifische Diagnose oder Prozedur. Sie werden im Vorhinein definiert und reflektieren den aktuellen Stand der Leitlinien und Evidenz. Anordnungssets werden ins Klinikinformationssystem (KIS) integriert, um bei spezifischen Erkrankungen einen leitlinienbasierten, standardisierten Behandlungskorridor vorzuschlagen – unmittelbar integriert in den Arbeitsablauf. Ein Anordnungsset umfasst dabei alle Anordnungen, die für die jeweilige Diagnose oder Prozedur vom Arzt gemacht werden müssen, in einem Formular. Es deckt von den Anordnungen an die Pflege über Arzneimittelverordnungen bis zu den Leistungsanforderungen verschiedene Bereiche ab, die bislang alle in unterschiedlichen Modulen im KIS zu finden waren. Kurze Hinweise zu den Anordnungen, die in weniger als 10 Sekunden lesbar sind, können Warnungen oder Erinnerungen enthalten, etwas zu tun oder nicht zu tun oder Anordnungen hervorheben, die das Ergebnis verbessern können. Über Info-Buttons sind Entscheidungshilfen aufrufbar. Lesbar in weniger als 90 Sekunden, enthalten sie

praktische Informationen, die dabei helfen, die richtige Anordnung auszuwählen. Über Hyperlinks in den Entscheidungshilfen sind die Quellen aus Leitlinien, systematischen Reviews und randomisierten kontrollierten Studien zu erreichen. Anordnungssets dienen damit der Qualitätssicherung und der Patientensicherheit.

Die Ergebnisse des Pilotprojektes zeigen eine Reduktion der mittleren Verweildauer in der entsprechenden Diagnosengruppe des DRG-Systems von 8,53 Tagen im Vergleichszeitraum des 1. Quartals 2015 auf 8,05 im Beobachtungszeitraum des 1. Quartals 2016. Neben einer Beschleunigung der unmittelbaren Entscheidungsprozesse durch die Integration von medizinischen Inhalten in den Arbeitsprozess ist sicher auch die generelle Sensibilisierung für stringente Entscheidungswege unter anderem im Rahmen der Einführung von Anordnungssets hierfür verantwortlich. Auch der Zeitbedarf für das elektronische Anordnen konnte durch den Einsatz von Anordnungssets reduziert werden. Im Rahmen einer vergleichenden Zeitmessung wurde eine Beschleunigung des Anordnungsprozesses um 42 Sekunden pro Patient festgestellt – von 6,1 Minuten pro Patientenfall ohne Anordnungsset auf durchschnittlich 5,4 Minuten pro Fall mit Anordnungsset. Umfragen unter den anordnenden Ärzten zeigen auch eine Verbesserung der inhaltlichen Unterstützung des Anordnungsprozesses durch Anordnungssets.

Das Projekt wurde zudem 2015 und 2016 jeweils im Rahmen der Entscheiderfabrik – einer Initiative der Gesellschaft für Unternehmensführung und IT-Service-Management in der Gesundheitswirtschaft (GuiG) und des Verbandes der Krankenhausdirektoren Deutschlands (VKD) – als eines der fünf Top-IT-Themen im Gesundheitswesen in Deutschland ausgewählt. Seitdem pilotieren weitere Kliniken diese Clinical Decision Support-Lösung.

29 Die Normalisierung eines Datenschemas dient der Vermeidung von Redundanzen in Datenbanken. Siehe [https://de.wikipedia.org/wiki/Normalisierung_\(Datenbank\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Normalisierung_(Datenbank)).



Ausblick: Clinical Decision Support Systeme und Big Data

Auch wenn Clinical Decision Support Systeme bereits seit einiger Zeit in verschiedenen Formen im klinischen Alltag im Einsatz sind, ist ihr Potenzial noch lange nicht ausgeschöpft. Eine erhebliche Erweiterung ihrer Einsatzbereiche und ihres möglichen Beitrags zu einer verbesserten Versorgung ist durch die Einbeziehung von Big-Data-Analysen zu erwarten. Dies eröffnet die Möglichkeit, individuelle Merkmale von Patienten mit Informationen aus der elektronischen Patientenakte, aber auch allgemeinen Informationen (z. B. Leitlinien) zusammen zu analysieren und dadurch umfassendere und vielfältigere Muster abgleichen zu können. Dies kann auch dazu beitragen, eine personalisiertere Versorgung zu ermöglichen.

Allerdings ist nicht nur die bislang noch nicht vollständige Digitalisierung der Krankenhäuser Grund dafür, dass es in diesem Bereich noch erhebliches Entwicklungspotenzial gibt. Daneben gibt es auch ganz konkrete Herausforderungen, die mit der Nutzung von Big Data-Anwendungen im Rahmen von Clinical Decision Support-Systemen einhergehen. Eine ganz entscheidende Voraussetzung für die sachgerechte Nutzung derartiger Systeme ist eine ausreichend hohe Datenqualität. Bislang werden relevante Gesundheitsdaten regelmäßig noch nicht für die Nutzung im Rahmen von Clinical Decision Support-Systemen erhoben, so dass mit Daten gearbeitet werden muss, die ursprünglich zu einem anderen Zweck erhoben wurden. Das bedeutet unter anderem, dass diese Daten in unterschiedlichen Formaten vorliegen, die Datenqualität zwischen einzelnen Datensätzen teilweise erheblich schwanken kann, Datensätze mitunter nicht vollständig sind, aber

auch, dass die Daten nicht immer so genau sind, wie es erforderlich wäre. Besonders deutlich wird diese Herausforderung, wenn Daten aus unterschiedlichen Quellen kombiniert werden sollen. Hier wird es darum gehen, durch eine stärkere Standardisierung der Daten, z. B. hinsichtlich ihrer Quellen oder ihrer Kodierung, eine bessere Vergleichbarkeit und Strukturiertheit zu ermöglichen. Dabei ist dies ein Prozess, der langfristig international erfolgen sollte, um der zunehmenden Vernetzung der Gesundheitssysteme Rechnung zu tragen.

Bei der Nutzung von Big Data Anwendungen im Rahmen von Clinical Decision Support Systemen muss zudem berücksichtigt werden, dass an die Erhebung und Verwendung von Gesundheitsdaten hohe Anforderungen gestellt werden. Dies gilt umso mehr, wenn Daten aus unterschiedlichen Quellen miteinander kombiniert werden sollen. Von besonderer Bedeutung wird daher in Zukunft die Frage werden, wie das Potenzial von Big Data Anwendungen im Gesundheitsbereich genutzt und gleichzeitig ein hoher Datenschutz sichergestellt werden kann. Big Data Anwendungen zeichnen sich ja oftmals gerade dadurch aus, dass im Vorfeld nicht immer genau vorhergesagt werden kann, welche Daten bei der Auswertung von Interesse sein werden. Bei der entsprechenden Analyse geht es regelmäßig gerade darum, neue Muster zu erkennen und bislang unbekannt Beziehungen zu identifizieren. Hier wird es daher insbesondere darum gehen, sachgerechte technische Möglichkeiten zu nutzen, um für die erforderliche Datensicherheit Sorge zu tragen.



Künstliche Intelligenz zur Bewältigung der Wissensexplosion in der Medizin

Klaus Juffernbruch (FOM Hochschule für Oekonomie & Management gGmbH | Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze)

Neue wissenschaftliche Erkenntnisse in der Medizin vermehren sich in einem immer schnelleren Ausmaß. Es gibt Schätzungen, nach denen sich diese im Jahre 2020 alle 73 Tage verdoppeln werden.

Für Ärzte wird es daher zunehmend schwieriger, mit dieser Wissensvermehrung Schritt zu halten und auf dem aktuellen Stand der Forschung zu bleiben.

Einen Ansatz zur Bewältigung dieser Problematik bieten die Methoden der Künstlichen Intelligenz.

Bereits im Jahr 1950 schlug der englische Mathematiker, Informatiker und Kryptoanalytiker Alan Turing einen nach ihm benannten Test vor, um zu entscheiden, ob eine Maschine eine dem Menschen vergleichbare Denkfähigkeit aufweist. Gemäß diesem Test zeigt eine Maschine intelligentes Verhalten, wenn ein Mensch über ein mehrfaches, schriftliches Frage-Antwort-Spiel mit einem Computer und einem Menschen nicht unterscheiden kann, wer Mensch und wer Maschine ist.

Ein erster Meilenstein der künstlichen Intelligenz war 1966 die Entwicklung des Programms ELIZA am Massachusetts Institute of Technology (MIT) durch den deutsch-US-amerikanischen Wissenschaftler Joseph Weizenbaum. ELIZA simulierte auf einfache Weise einen Psychotherapeuten, der die klientenzentrierte Psychotherapie nach Rogers verwendet.

Im Wesentlichen unterscheidet man heute folgende Komponenten der künstlichen Intelligenz:

- **Kognitive Intelligenz** ermöglicht das Erkennen von kausalen Zusammenhängen in gespeichertem Wissen mit Schlussfolgerungen und Verhaltensanpassungen für neue Situationen.
- Das Erkennen und Verarbeiten von menschlichen Stimmungen und Sozialverhalten fällt in den Bereich der **sozialen/emotionalen Intelligenz**.
- Bei der **sensomotorischen Intelligenz** findet man die Komponenten visuelle, sprachliche und manipulative Intelligenz. Visuelle Intelligenz erkennt über Musteranalyse beispielsweise Gesichter, Fingerabdrücke und pathologische Merkmale in medizinischem Bildmaterial. Spracherkennung und Sprachsynthese sind die Domäne der sprachlichen Intelligenz. Fühlen, Greifen und Bewegen sind Gegenstand der Forschung und Anwendung der manipulativen Intelligenz.

Produkte mit solchen Fähigkeiten dringen in immer weitere Bereiche des Alltags und der Berufswelt vor. Sprachgesteuerte digitale Assistenten finden sich auf Computern und Smartphones. Als eigenständige Geräte werden sie für den Haushalt angeboten. Systeme, die unsere Umwelt erkennen und entsprechend reagieren können, sind Grundlage selbstfahrender Fahrzeuge. Programme sind in der Lage, Nachrichtentexte zu verfassen, die nicht von einem menschlichen Autor zu unterscheiden sind.



In der Medizin wird die Fähigkeit, natürlichsprachliche Texte zu verstehen, dazu genutzt, unstrukturiertes Wissen z. B. aus Fachaufsätzen in strukturierte, auswertbare Daten zu überführen. In Arztbriefen werden automatisch Symptome, Diagnosen und Medikationen identifiziert. Am weitesten fortgeschritten ist die Entwicklung in den Bereichen der medizinischen Bildgebung, zu denen beispielsweise Radiologie, Pathologie und Dermatologie zählen. Algorithmen spüren bereits heute Brustkrebs auf, sagen Herzerkrankungen voraus, erkennen Osteoporose und stellen erste Anzeichen von Hautkrebs mit einer Treffsicherheit fest, die menschlichen Ärzten ebenbürtig ist. Im April 2017 wurde nach fünfjähriger Laufzeit der Hauptpreis in einem Wettbewerb verliehen, der mit insgesamt 10 Millionen US-Dollar dotiert war. Ziel des Wettbewerbs war es, ein handliches Gerät zu entwickeln, das eigenständig biosensorische Werte misst und daraus Vorhandensein oder Abwesenheit von verschiedenen Krankheitszuständen wie Mittelohrentzündung, Vorhofflimmern und Schlafapnoe ableiten kann. Die Geräte sollen die Heimdiagnose durch medizinische Laien erleichtern.

Bereits in naher Zukunft werden KI-basierte Entscheidungsunterstützungssysteme mehr Wissen in sich vereinen als ein menschlicher Facharzt. Das führt dazu, dass Diagnosen und Therapieempfehlungen zunehmend von Computern erstellt werden, die zunächst noch von Ärzten und Therapeuten überprüft und freigegeben werden, bevor KI-Systeme zukünftig vollautonom handeln werden.

In Zeiten des demografischen Wandels und eines drohenden relativen und absoluten Mangels an Gesundheitsberuflern hängt die Zukunft der Versorgung entscheidend davon ab, ob es uns gelingt, Techniken zu entwickeln, die zu einer spürbaren Entlastung der Behandler von Routineaufgaben führen und die Konzentration auf wichtige und komplexe Krankheitsszenarien ermöglichen.

Künstliche Intelligenz kann hier einen großen Beitrag leisten. Die Technik kennt keine Müdigkeit und steht rund um die Uhr auch an Sonn- und Feiertagen zur Verfügung. Patienten werden autonomer, Ärzte entlastet, Diagnosen schneller und genauer und Therapien maßgeschneiderter.



Smart Data im Gesundheitswesen

Expertengruppe Smart Data

Die Vorteile moderner Smart Data-Technologien im Gesundheitswesen sind mittlerweile auch in der öffentlichen Debatte angekommen. Von Personalized Medicine zu epidemiologischer Forschung auf longitudinalen Daten sind hier für die nächsten Jahre nicht nur Fortschritte, sondern Quantensprünge zu erwarten. Hiervon profitiert der Patient, dessen Behandlung gezielter angepasst werden kann, für den schneller auf Basis eines weiten Wissensschatzes Therapien identifiziert werden können und der durch personalisierte Empfehlungen die Möglichkeit erhält, gesünder zu leben. Gleichzeitig kann so der Kostenexplosion des Gesundheitswesens zumindest zum Teil entgegengesteuert werden. Daten können so nicht nur das Öl, sondern auch das Penicillin des 21. Jahrhunderts werden.

Um von diesen Vorteilen profitieren zu können, sind jedoch vor allem Daten nötig. **Neuartige medizinische Forschungsmethoden liefern nur dann relevante Ergebnisse, wenn sie auf einer ausreichend großen Datenmenge aufbauen können. Diese müssen einerseits erhoben und andererseits für Patienten, Ärzte und Forscher leicht zugänglich gemacht werden.** Natürlich kann dies nur im Einklang mit geltenden Sicherheitsregeln, Datenschutzgesetzen und moralischen Grundsätzen geschehen. Die Rede ist keinesfalls von einer Totalerfassung des deutschen Gesundheitszustands, sondern von einer patientenzentrierten Nutzung der existierenden Daten. **Die Hoheit über seine Gesundheitsdaten muss und soll beim Patienten verbleiben.**

Der erfolgreichen Nutzung dieser Technologien stehen jedoch mehrere Hürden entgegen, welche es zu überwinden gilt. Zu diesem Zweck werden Handlungsempfehlungen formuliert, deren Umsetzung einen wesentlichen Beitrag für den Einsatz von Smart Data und letztendlich das Gesundheitssystem als Ganzes leisten soll:

- Daten liegen aktuell in den meisten Fällen nur in analogen, unzugänglichen oder unstrukturierten Silos vor. Um nicht nur im Einzelfall, sondern auch im Rahmen einer durch den Patienten genehmigten Sekundärnutzung in einem größeren Rahmen nützlich zu sein, müssen diese vereinheitlicht und verfügbar gemacht werden.
- Damit Patienten die Hoheit über ihre Daten behalten können, gleichzeitig aber auch einen freiwilligen Beitrag zur gesellschaftlichen Gesundheitsforschung leisten können, müssen **rechtssichere und datenschutzkonforme Einwilligungsverfahren geschaffen werden.**
- Insbesondere muss das **Spenden von Patientendaten ermöglicht werden.** Hierzu gehört sowohl die einfache Bereitstellung der Daten für eine Sekundärnutzung durch ein gegebenes Forschungsprojekt als auch eine pauschale Spende von anonymisierten Daten zu Forschungszwecken.
- Eine Möglichkeit, diesen zu schaffenden Rechtsrahmen in der Realität abzubilden und die Interaktion zwischen Patienten und Datenverwendern zu erleichtern, bietet eine neu zu schaffende Internetplattform, auf der **akteursübergreifend die Daten zu Behandlungs- und Forschungszwecken ausgetauscht werden können.**



- Die Nutzung von Smart Data-Technologien eröffnet neue Geschäftsfelder. Der Markt alleine für mobile Gesundheitsapps wird für 2017 auf 26 Milliarden Dollar prognostiziert.³⁰ Um Deutschlands Position hier zu stärken, ist die **Förderung entsprechender eHealth-Projekte wichtig, auch durch die Schaffung einer Abrechenbarkeit digitaler Angebote.** Der starke Datenschutz, aber auch die Kontrolle der medizinischen Unbedenklichkeit, ist hier kein Hindernis, sondern ein Standortvorteil.
- Wie alle Smart Data-Projekte **leiden auch Projekte im Gesundheitswesen unter dem Fachkräftemangel.** Dieser muss verstärkt angegangen werden. Wir verweisen hierfür auch auf unsere letztjährige Publikation zum Thema „Analysieren lernen, Lernen analysieren“.³¹
- **Der Wert der Patientendaten endet nicht an den Bundesgrenzen.** Dies bedeutet einerseits, dass sie auch über diese hinweg geschützt bleiben müssen, andererseits aber auch, dass der datenschutzkonforme Austausch mit anderen Ländern den Datenbestand vergrößern und so die Forschungsergebnisse verbessern kann.

In dem gesondert erscheinenden **Positionspapier „Smart Data im Gesundheitswesen“**³² stellt die Expertengruppe Smart Data dar, wie die verschiedenen Akteure im deutschen Gesundheitswesen von einer konsequenten Nutzung moderner datengetriebener Technologien profitieren können. Der Fokus liegt hierbei auf Anwendungen, welche ihren Mehrwert aus der algorithmischen Auswertung großer Datenmengen ziehen. Insbesondere wird auch betrachtet, welche Hürden der Digitalisierung im Weg stehen und wie diese bewältigt werden können. **Dass auf technologischer Seite vieles schon seit Jahren machbar ist, zeigt ein Blick nach Finnland, wo Patienten schon heute ihre gesamte klinische Historie einsehen und Zugangsrechte auf ihre Daten verwalten können.** Der Fokus liegt also auf rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen sowie auf gesellschaftlichen Fragestellungen.

Eine erfolgreiche Nutzung von Smart Data-Technologien im Gesundheitswesen darf sich nicht ausschließlich an der Ausgangslage orientieren, sondern muss sich zukunftsgerichtet auch durch den Mut auszeichnen, neue Wege zu gehen.

³⁰ https://www.uniklinik-freiburg.de/fileadmin/mediapool/09_zentren/studienzentrum/pdf/Studien/150331_TK-Gesamtbericht_Gesundheits-und_Versorgungs-Apps.pdf

³¹ Verfügbar unter http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/2016/11/FG2_Smart_Data_und_Digitale_Bildung_web_20161111.pdf

³² Verfügbar unter <http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/wp/downloads/>



Nutzen- und Risikobewertung telemedizinischer Anwendungen

Rainer Beckers, Veronika Strotbaum (ZTG Zentrum für Telematik und Telemedizin GmbH)

In einem solidarisch finanzierten Gesundheitswesen will gut abgewogen sein, welche Leistungen im System der Krankenversicherung finanziert werden und welche nicht. Eine zu großzügige Auslegung des Leistungsrahmens in der GKV birgt die Gefahr, dass das System finanziell überfordert wird. Die Beiträge würden über Gebühr steigen und so vor allem den Faktor Arbeit belasten und damit die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft schwächen. Auf der anderen Seite jedoch kann eine zu enge Auslegung wiederum vor allem für die Gesundheitsversorgung, insbesondere aber für die einzelnen Patientinnen und Patienten sogar dramatische Folgen haben, wenn dadurch aussichtsreiche Therapieoptionen nicht genutzt werden können. Für beide Szenarien lassen sich genügend Beispiele finden, die hier aber nicht im Einzelnen thematisiert werden müssen.

IT-Anwendungen bzw. digitale Lösungen, wie etwa telemedizinisch gestützte Versorgung, bieten das Potenzial, Prozesse und Versorgungspfade effizienter und auch bedarfsgerechter zu gestalten und damit Ressourcen zu schonen. Bei aller Euphorie für die Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnologie darf jedoch nicht vergessen werden, dass die Digitalisierung insbesondere im Gesundheitswesen kein Selbstzweck ist. Durch die Digitalisierung der Versorgungsprozesse können diese, müssen aber nicht per se besser werden. Daher muss ebenso bei telemedizinischen Anwendungen hinsichtlich ihrer Vergütung durch die GKV abgewogen werden, ob sie auch wirklich sinnvoll sind, ob z. B. eine Verlagerung therapeutischer Elemente in das häusliche Umfeld vielleicht nur „bequem“ ist, oder tatsächlich medizinisch adäquat. Auch werden eher schwache medizinische Prädiktoren für physiologische Dekompensationen nicht dadurch aussagekräftiger, dass man sie digitalisiert und nun regelmäßig per Telemonitoring auswertet.

Es ist auch so nachvollziehbar, dass die Forderung des Gesetzgebers gemäß § 2 SGBV an dieser Stelle, dass Qualität und Wirksamkeit der Leistungen dem allgemein anerkannten Stand der medizinischen Erkenntnisse zu entsprechen und den medizinischen Fortschritt zu berücksichtigen haben, auf den ersten Blick eine plausible Vorgabe darstellt. Sie wirft aber auch eine Reihe grundsätzlicher Fragen auf: Wo sind wissenschaftliche Konzepte zu finden, die tatsächlich allgemein anerkannt sind, also unumstritten? Ist nicht gerade die Medizin eine wissenschaftliche Disziplin, die durch „Schulen“ und damit verbundene Paradigmen geprägt ist? Wie definiert sich der Stand medizinischer Erkenntnisse? Liegt dieser allein in der Hoheit der „Universitätsmedizin“? Ist der Erkenntnisstand international zu definieren oder nur national? Wie kann überhaupt die Beantwortung dieser Fragen neutral und allgemein akzeptiert organisiert werden? Und: Ist eine „gute“ Medizin nicht auch immer eine einzelne Abwägung zwischen wissenschaftlichen Forschungsergebnissen, persönlichen Erfahrungen der Behandelnden und individuellen Faktoren bzw. Wünschen der/s Patientin/en?

In vielen Jahren organisatorischer Verselbstständigung im Gesundheitswesen haben die Akteurinnen/Akteure darauf eine beeindruckend kurze Antwort gefunden. Sie findet sich in der Verfahrensordnung des für die Überprüfung sogenannter „Neuer Methoden“ zuständigen Gemeinsamen Bundesausschusses. Demnach ist „der Nutzen einer Methode ... durch qualitativ angemessene Unterlagen zu belegen. Dies sollen soweit möglich, Unterlagen der Evidenzstufe I mit patientenbezogenen Endpunkten (z. B. Mortalität, Morbidität, Lebensqualität) sein.“ (Verfahrensordnung, § 13, Abs. 2).³³

33 Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA) (Hrsg.) (2017) Verfahrensordnung in der Fassung vom 18. Dezember 2008, in Kraft getreten am 1. April 2009; zuletzt geändert am 20. Oktober 2016, in Kraft getreten am 20. Januar 2017. Online verfügbar unter https://www.g-ba.de/downloads/62-492-1331/VerfO_2016-10-20_iK-2017-01-20.pdf. Letzter Aufruf am 22.05.2017.



Was bedeutet das aber konkret? D. h., wenn eine telemedizinische Anwendung als neue Methode eingeordnet wird, muss ihr patientenbezogener Nutzen in Form mindestens einer, besser aber mehrerer prospektiver, randomisierter Studien nachgewiesen werden. Damit wird eine im Allgemeinen nichtinvasive, risikoarme Methode auf eine Ebene mit hochriskanten therapeutischen Verfahren gestellt. Dies ist offensichtlich wenig zweckmäßig, weil methodisch meist nicht einlösbar. Die potenziellen Vorteile der Digitalisierung bleiben dadurch dem Gesundheitswesen vorenthalten. Es braucht also eine innovationsfreundliche und gleichzeitig wissenschaftlich-kritische Definition des Standards für die Frage, wann wir an den Nutzen einer Methode glauben und wann nicht.

Der hier aufgezeigte Lösungsansatz ist u. a. entstanden durch die Arbeit und Erfahrungen der ZTG GmbH im Rahmen der „Telemedizin-Modellregion Ostwestfalen-Lippe“, der Koordination der Landesinitiative eGesundheit.nrw, der Arbeit in verschiedenen gesundheitspolitischen Gremien, aus einer Analyse der Projekte des Deutschen Telemedizinportals des Bundes³⁴ sowie insbesondere durch die Erstellung von Evidenzreports zu verschiedenen telemedizinischen Anwendungsfeldern.

Methodische Besonderheiten telemedizinischer Anwendungen

Telemedizin ist weder von ihrem medizinischen noch ihrem ökonomischen Risikopotenzial her vergleichbar mit der Pharmakotherapie. Bei näherer Beschäftigung mit den Besonderheiten telemedizinischer Leistungen wird zudem deutlich, dass mit der Telemedizin gelegentlich auch komplexere Interventionen verbunden sind, deren einzelne Elemente und jeweilige Effekte

nur schwerlich zu trennen sind. Schon dieser Umstand verbietet die Analogie zur Pharmaforschung. Keiner weiteren Erläuterung bedarf, dass die übliche Verblindung analog zu der Gabe eines Placebos offensichtlich nur schwerlich möglich sein dürfte, da den Studienteilnehmerinnen und -teilnehmern quasi eine Attrappe eines telemedizinischen Gerätes zur Verfügung gestellt werden müsste – was sowohl aus Gründen der Sicherheit als auch der Machbarkeit und aufgrund ethischer Gesichtspunkte kaum vertretbar ist.

Vor diesem Hintergrund ist darüber zu diskutieren, ob der methodische Rahmen für die Evaluation unterschiedlichster telemedizinischer Verfahren in Hinblick auf die Integration in die Regelversorgung zu flexibilisieren ist, um einen verantwortlichen Innovationspfad für digitale Technologien zu schaffen. Unter einer Flexibilisierung soll hier verstanden werden, dass das gesamte methodische Repertoire der empirischen Sozialforschung akzeptiert sein sollte, und entlang systematischer pragmatischer Kriterien, die den faktischen Anwendungshorizont einbeziehen, ausgewählt werden muss. Hier stellt sich also die Frage nach den Kriterien für die methodische Flexibilisierung: Zunächst könnte dazu unterschieden werden zwischen telemedizinischen Programmen, die ein bereits bestätigtes bzw. etabliertes Verfahren lediglich digitalisieren und solchen, bei denen ein neuer oder neuartiger medizinischer Prozess bzw. ein neues medizinisches Modell zugrunde liegt. Forderungen nach einer Evaluation im RCT-Design sind insbesondere berechtigt, wenn es sich bei der telemedizinischen Leistung um ein völlig neues medizinisches Modell handelt. Eine neue Sensorik oder aber Unsicherheiten im prädiktiven Wert von Vitalparametern könnten hier zugeordnet werden.

34 gematik (Hrsg.) (2015): Deutsches Telemedizinportal. Online verfügbar unter <https://telemedizinportal.gematik.de/>. Letzter Zugriff am 22.05.2017.



Telemedizin in der Intensivmedizin und Infektiologie – das Beispielprojekt TELnet@NRW

Im Rahmen des Innovationsfonds wird mit TELnet@NRW (für mehr Informationen siehe www.telnet.nrw) aktuell ein Projekt gefördert, welches nicht nur telemedizinisch, sondern auch in methodischer Hinsicht einen stilbildenden Lösungsansatz aufweist.

Die grundlegende Innovation besteht in diesem Projekt darin, dass sektorübergreifend sowohl Intensivstationen von 17 Krankenhäusern der Grund- und Regelversorgung als auch niedergelassenen Ärztinnen und Ärzte aus zwei Arztnetzen per Videokonferenztechnik universitäre medizinische Expertise zur Verfügung gestellt wird. Ziel ist es, eine leitlinienorientierte Behandlung von Patienten/-innen mit intensivmedizinischen und/oder infektiologischen Fragestellungen zu unterstützen. Durch die telemedizinische Mitbehandlung sollen komplexe Krankheitsbilder, wie z. B. Sepsis (Blutvergiftung), frühzeitig erkannt, bei bereits eingetretenen Krankheitssymptomen eine Verschlimmerung (wie etwa einen septischen Schock) durch eine leitliniengerechte Therapie verhindert und ein sparsamer und adäquater Umgang mit wichtigen Antibiotika insbesondere auch im niedergelassenen Bereich erzielt werden.³⁵

Die Evaluation in einem prospektiven RCT-Design stößt aber insbesondere aufgrund der schwierigen Kontrollgruppenbildung auf Grenzen. So ist es schon aus ethischen, aber auch aus praktischen Gründen nicht akzeptabel, auf Patientenebene zu randomisieren. Stattdessen evaluiert TELnet@NRW mittels einer geschickten Mischung aus Clusterrandomisierung und Vorher-Nachher-Vergleich im sogenannten Stepped-Wedge-Design. Im Kern bedeutet dies, dass die Intervention in einer definierten zeitlichen Abfolge zufällig auf die einzelnen teilnehmenden Krankenhäuser übertragen wird und in

die Kontrollgruppen aus den behandelten Fällen aus einer Vorphase gebildet werden. Dabei werden die Ärztinnen und Ärzte sowie Pflegekräfte bzw. Study Nurses zunächst umfassend in Hinblick auf die Umsetzung von Leitlinien und in der Studiendokumentation geschult. Anschließend erfolgt eine Einübungsphase (Transitionsphase) ohne jegliche Intervention. Die in dieser Phase behandelten Patientinnen und Patienten bilden nun gewissermaßen die Kontrollgruppe. Es folgt darauf dann die Interventionsphase. In dieser Phase kommt die Telemedizin zum Einsatz.

Das Outcome dieser Phase wird mit der vorherigen Phase auf Patientenebene verglichen. Der Einschluss der Krankenhäuser erfolgt dabei zeitlich versetzt und per Zufallsauswahl. Für dieses Design sprechen mehrere Gründe:

- a) Es ist aus methodischen und organisatorischen Gründen nicht zu gewährleisten, genügend zufällig ausgewählte und tatsächlich vergleichbare Einrichtungen für eine Kontrollgruppe zu finden, da ein positiver Effekt der Intervention unterstellt werden kann.
- b) Es können aus rein praktischen Gründen nicht alle 17 Krankenhäuser und über 120 Arztpraxen gleichzeitig an den telemedizinischen Service angeschlossen werden (Infrastruktur, u. a.). Eine Vergleichsgruppe aus anderen – nicht beteiligten – Krankenhäusern scheidet aus mehreren Gründen ebenfalls aus. Vor allem die stets unterschiedlichen strukturellen Voraussetzungen der einzelnen Krankenhäuser würden eine Vergleichbarkeit sehr erschweren.
- c) Eine randomisierte Zuteilung auf Patientenebene würde die gleichzeitige telemedizinische Zusatzversorgung und konventionelle Versorgung innerhalb einer Einrichtung voraussetzen, welches nicht sinnvoll umsetzbar ist.

Zudem spricht das denkbar geringe zusätzliche patientenbezogene Risiko bei dieser Intervention nicht für die Notwendigkeit eines aufwendigen RCT-Studiendesigns.

35 Marx, Gernot (2017): Telemedizinisches, intersektorales Netzwerk als neue digitale Gesundheitsstruktur zur messbaren Verbesserung der wohnortnahen Versorgung: TELnet@NRW. In: Amelung, Volker, Eble, Susanne et al. (Hrsg.) (2017): Innovationsfonds-Impulse für das deutsche Gesundheitssystem. Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Berlin.



Dennoch werden durch dieses Studiendesign patientenrelevante Outcomes (Behandlungsqualität, Reduktion der Sepsis-Sterblichkeit, gesundheitsbezogene Lebensqualität, etc.) erhoben, welche ebenso aussagekräftige Ergebnisse für die Entscheidungsträger/-innen im Gesundheitswesen liefern. Deutlich wird an dem bei „TELnet@NRW“ vorgestellten Versorgungsszenario zudem, dass die meisten telemedizinischen Anwendungen insbesondere auf die Verbesserung und Weiterentwicklung von relevanten und bereits grundsätzlich bestehenden Versorgungsprozessen zielen und es sich weniger um komplett neue medizinische Module handelt.

Differenzierung telemedizinischer Lösungen

Das oben dargestellte Beispiel von „TELnet@NRW“ stellt den Einsatz von Telemedizin in einem bestimmten Anwendungsfeld vor. Es existieren jedoch noch einige telemedizinische Anwendungen mehr, welche sich untereinander durchaus beträchtlich unterscheiden – es kann daher nicht von der Telemedizin gesprochen werden. Eine zentrale Unterscheidung ist dabei in „doc2doc“ und „doc2patient“-Anwendungen vorzunehmen, wie nachfolgende Abbildung deutlich macht:

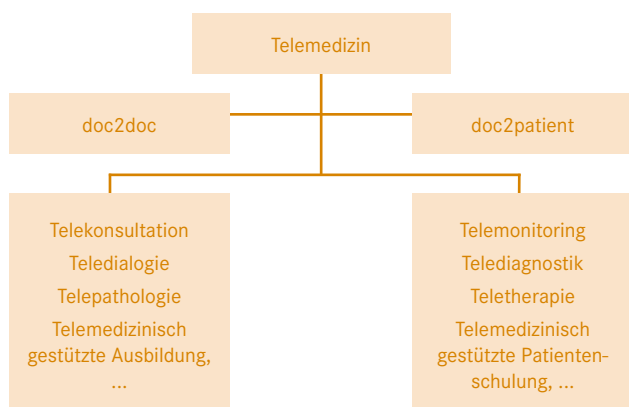


Abbildung 2: doc2doc und doc2patient-Telemedizin (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Pelleter, Jörg (2013), S. 39)

Doc2doc-Anwendungen sollen den Austausch und die Zusammenarbeit zwischen Ärztinnen/Ärzten bzw. Angehörigen anderer Gesundheitsberufe unterstützen und eine intersektorale Kommunikation zwischen medizinischen Leistungserbringern fördern. Beispiele hierfür sind die telekonsiliarische Befundung von radiologischen Bilddateien oder das telemedizinische Konsil bei interdisziplinären Wundkonferenzen. Die zweite Variante fokussiert die direkte Kommunikation zwischen Patientin/Patient und Versorger. Beispiele für diese Variante stellen internetgestützte Therapien bspw. bei der Behandlung psychischer Krankheiten oder telemedizinisch gestützte Patientenschulungen, z. B. im Rahmen von Lebensstiländerungen bei Hypertonikern, dar. Zu betonen sei an dieser Stelle, dass eine klare Einteilung in eine der beiden Varianten nicht bei allen telemedizinischen Szenarien möglich ist, da es z. B. beim Telemonitoring häufig zu einem kooperativen Dreieck zwischen dem telemedizinischen Zentrum, der/m niedergelassenen Ärztin/Arzt und Patientin/Patienten kommt.³⁶

Die Anwendungsbeispiele machen ersichtlich, dass einzelne Applikationen unterschiedlich große Veränderungen der Art der Leistungserbringung, der Intensität des Technischeinsatzes sowie nicht zuletzt unterschiedlich große Patientenrisiken und ökonomische Risiken mit sich bringen. Insbesondere Anwendungen im doc2doc Bereich, bspw. die Teleradiologie, betreffen Patientinnen und Patienten nicht direkt und bedingen daher auch prinzipiell kaum vitale Risiken. Zudem ändern sie nicht die zugrundeliegende medizinische Struktur des ärztlichen Befundens und des Austausches von radiologischen Bilddateien.

36 Pelleter, Jörg (2013): Grundlagen der Telemedizin. In: Schultz, Carsten, Helms, Thomas (Hrsg.) (2013): Telemedizin – Wege zum Erfolg. Kohlhammer, Stuttgart.



Telemedizin als Risiko?

Bei allen Innovationen im Gesundheitswesen ist zu analysieren, ob durch diese höhere Risiken vitaler oder ökonomischer Natur zu erwarten sind, die einer Aufnahme in den GKV-Leistungskatalog widersprechen, da der ermittelte Nutzen die Risiken nicht übersteigt. Telemedizinische Anwendungen sind da prinzipiell (!) keine Ausnahme. Die Arbeitsgruppe Telemedizin der Bundesärztekammer hat im Mai 2015 in diesem Zusammenhang Anwendungsgebiete für eine regelhafte Versorgung genannt, in welchen telemedizinische Verfahren einen relevanten Nutzen in der Patientenversorgung stiften können bei sehr überschaubaren Risiken. Dazu zählen insbesondere Anwendungen aus dem doc2doc-Bereich, wie z. B. in der teleneurologischen Behandlung von Schlaganfallpatienten oder die Teleradiologie, also bei teils zeitkritischen Erkrankungen. Weiterhin wird die telemedizinische Betreuung bzw. das Telemonitoring bei vielen chronischen Erkrankungen positiv erwähnt. Es wird angeführt, dass diese Methoden eine zusätzliche Qualität bringen können und Versorgungslücken vorbeugen helfen bei vergleichsweise geringen Risiken.³⁷

Die von der ZTG GmbH angefertigten Evidenzreports/ Studienrecherchen in den telemedizinischen Anwendungsfeldern „Diabetes mellitus“ (mit 13 Studien) „Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD)“ (mit 16 Studien), „Wundmanagement“ (mit 11 Studien) „Psychotherapie“ (mit 19 Studien), „Augenhintergrundscreening“ (mit 9 Studien), „Intensivmedizin“ (mit 10 Studien), „Parkinson“ (mit 5 Studien) sowie „Kardiologie“ (mit 61 Studien) bestätigen diese Tendenzen. Die Studien beschäftigen sich teils mit unterschiedlichen speziellen telemedizinischen Anwendungsformen innerhalb des jeweiligen Krankheitsbildes, z. B. die telekardio-

logische Behandlung in Hinblick auf das Schrittmachermonitoring oder das Gerinnungsmanagement und sind selbstredend jeweils unterschiedlichen Evidenzklassen zuzuordnen. In keiner der recherchierten Studien finden sich jedoch Hinweise auf telemedizinisch bedingte vitale Risiken für die Patienten.

Vielmehr zeigen sich eine insgesamt gute Machbarkeit und Akzeptanz telemedizinischer Verfahren sowohl auf Seite der Patienten/-innen als auch der Behandelnden und positive Effekte – wenn auch in unterschiedlicher Intensität – in Hinblick auf folgende Parameter:

- Gesundheitsbezogene und allgemeine Lebensqualität der Patienten
- Morbidität
- Mortalität
- Sicherheitsgefühl bei den Patientinnen/Patienten und ihren Angehörigen
- Wirtschaftlichkeit (Hospitalisierungsrate)
- Nachsorgeerfolg nach stationären Aufenthalten

Auch wenn weder aus den Evidenzreports noch aus dem Deutschen Telemedizinportal oder anderen Quellen Studien bekannt sind, die auf ein höheres, vitales Risiko für Patientinnen und Patienten hinweisen, dürfen mögliche langfristige Gefahren natürlich nicht ausgeschlossen bleiben.

Befürchtet wird z. B. in diesem Zusammenhang, dass einer Distanzmedizin der Weg geebnet wird und Telemedizin negative Auswirkungen auf die Arzt-Patientenbeziehung hat. Ärztinnen und Ärzte äußern hinsichtlich der Einführung telemedizinischer Angebote die Befürchtung, dass diese nicht ihrer Vorstellung vom Arzt-Patienten-Verhältnis entsprechen.³⁸

37 Bundesärztekammer (Hrsg.) (2015): Ärztliche Priorisierung von Einsatzgebieten telemedizinischer Patientenversorgung. Online verfügbar unter http://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Telemedizin_Telematik/Telemedizin_Einsatzgebiete_telemedizinischer_Patientenversorgung.pdf. Letzter Zugriff am 22.05.2017.

38 Stiftung Gesundheit (Hrsg.) (2014): Ärzte im Zukunftsmarkt Gesundheit 2014 – Eine deutschlandweite Befragung niedergelassener Ärzte. Online verfügbar unter https://www.stiftung-gesundheit.de/pdf/studien/Aerzte_im_Zukunftsmarkt_Gesundheit_2014_Kurzfassung.pdf. Letzter Aufruf am 19.05.2017.



In diesem Zusammenhang muss auch diskutiert werden, ob telemedizinische Angebote insbesondere für Patientinnen und Patienten mit bestimmten soziodemographischen Merkmalen geeignet scheinen bzw. diese ansprechen und andere von vornherein ausschließen, weil sie etwa Fähigkeiten in den Bereichen der Technik- und Gesundheitskompetenz etc. voraussetzen oder nicht ausreichend barrierefrei/barrierearm gestaltet sind. Dies würde natürlich einer gerechten Gesundheitsversorgung widersprechen.³⁹

Bezüglich einer gerechten Gesundheitsversorgung könnte weiterhin ein langfristiges Risiko darin bestehen, dass Telemedizin möglicherweise dazu genutzt wird, vor allem aus ökonomischen Überlegungen heraus den Versorger vor Ort durch Technik zu ersetzen. So existieren bspw. in der Schweiz bereits von den Krankenkassen akzeptierte und geförderte Geschäftsmodelle, die ermöglichen, dass Erkrankte ausschließlich am Telefon beraten werden und sogar Rezepte ohne persönlichen Kontakt ausgestellt werden.⁴⁰

Für Patientinnen und Patienten können sich ferner Risiken aus mangelnder IT-Sicherheit ergeben. Der mangelnde Schutz sensibler Patientendaten stellt ein ernstzunehmendes Risiko dar. Die gewissenhafte Einhaltung und technische Umsetzung der datenschutzrechtlichen Grundsätze ist, ebenso wie in anderen Bereichen der Medizin bzw. wenn es um die Verarbeitung von personenbezogenen Daten geht, von grundlegender Bedeutung.⁴¹ Die organisatorische und technische Handhabung dieser Risiken ist jedoch möglich, die Verschlüsselung von medizinischen Informationen, die Nutzerauthentifizierung durch elektronische Signaturen sind hierbei die entscheidenden Verfahren.⁴²

Da telemedizinische Anwendungen oftmals zusätzliche Versorgungsleistungen darstellen, darf ein Blick auf die ökonomische Seite nicht fehlen. Anwendungen, die mit hohen Investitionen für Personal (Stichwort: ärztliche Leitung telemedizinischer Zentren mit 24/7-Bereitschaft) und Infrastruktur verbunden sind, bergen natürlich implizit die Gefahr, dass der Nutzen den ökonomischen Aufwand letztlich nicht rechtfertigt. Die für telemedizinische Angebote zur Verfügung gestellten Ressourcen würden dann an anderen Stellen im Gesundheitswesen fehlen, wo sie möglicherweise einen größeren Nutzen stiften könnten. Grundsätzlich nachvollziehbar ist also, dass je höher das ökonomische Risiko für die Solidargemeinschaft ist, desto gründlicher die Verfahren bzw. Produkte evaluiert werden sollten. Aber auch umgekehrt: Je marginaler die möglichen ökonomischen Risiken sind, desto moderater können die Investitionen für eine Evaluation ausfallen.

Telemedizinische Risiken dürfen also keineswegs ausgeblendet werden und die Veränderungen durch Telemedizin bedürfen einer intensiven Beobachtung, z. B. wie sich der Technikeinsatz letztlich auf das Arzt-Patienten-Verhältnis auswirkt. **Zusammenfassend kann aber festgestellt werden, dass telemedizinische Leistungen zwar nicht komplett risikolos, aber tendenziell eher mit geringen Risiken für Patientinnen bzw. Patienten verbunden sind. Gegenwärtig führen jedoch übertriebene Anforderungen an die Nutzenbewertung dazu, dass notwendige Innovationen unterbleiben und das (deutsche) Gesundheitswesen den Anschluss verliert.**

39 Schmidt, Silke, Koch, Uwe (2003): Telemedizin aus medizinspsychologischer Perspektive – Der Einfluss von Telematikanwendungen auf die Arzt-Patientenbeziehung. *Z Med Psychol* 12 (2003), 1–13.

40 Gerlof, Hauke (2013): Eidgenossen machen Telemedizin zum Geschäft. Online verfügbar unter http://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/e-health/telemedizin/article/838481/sprechstunde-telefon-eidgenossen-machen-telemedizin-geschaef.html. Letzter Aufruf am 21.05.2017.

41 Relevant sind hier aktuell noch u.a. §203 StGB, das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG), die Landesdatenschutzgesetze sowie die Musterberufordnung der Ärzte. Mit der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DS-GVO) werden Aspekte des Datenschutzes in den EU-Mitgliedsländern harmonisiert. Sie wird ab Mai 2018 die Grundlage auch des deutschen Datenschutzes sein. Vgl. European Commission (Hrsg.) (2016): Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung). Online verfügbar unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=de>. Letzter Aufruf am 30.03.2017

42 Bundesärztekammer, Kassenärztliche Vereinigung (Hrsg.) (2008): Bekanntmachungen: Technische Anlage - Empfehlungen zur ärztlichen Schweigepflicht, Datenschutz und Datenverarbeitung in der Arztpraxis. *Deutsches Ärzteblatt* Jg. 105 Heft 19, 9. Mai 2008



Innovative Infrastruktur- und Enabler-Technologien

5G als Enabler flächendeckender digitaler Gesundheitsversorgung

Axel Wehmeier (Telekom Healthcare Solutions)

Als Christiaan Barnard vor 50 Jahren, am 3. Dezember 1967, die erste Herztransplantation vornahm, war das eine weltweite Sensation. Er schaffte es, einem Patienten das Herz eines Unfallopfers einzupflanzen – mit dem neuen Herzen konnte der Patient immerhin 18 Tage überleben.

Seitdem sind Herztransplantationen für spezialisierte Kliniken Routine. 2015 wurden alleine in Deutschland 286 Transplantationen durchgeführt. Doch obwohl die Bevölkerung älter wird – im Jahr 2015 setzte sich der Abwärtstrend der Vorjahre sowohl bei den Herztransplantationen in Deutschland als auch bei den Neuansmeldungen zur Transplantation weiter fort. Einfluss auf die Zahl der Herztransplantationen haben neben den limitierten postmortalen Herztransplantaten die Veränderung in der Indikationsstellung zur Herztransplantation, eine vermehrte Routineanwendung von Herzunterstützungssystemen und verbesserte konservative medikamentöse Therapien in der Behandlung von Herzkrankheiten.⁴³

Gerade bei Herzinsuffizienz kann eine telemedizinische Versorgung ein immer wichtigerer Baustein in der medizinischen Versorgung werden. Die rasante Entwicklung von mobilen Datennetzen in puncto Übertragungsgeschwindigkeit und Netzabdeckung ermöglicht heute die breite Anwendung von Telemonitoring durch mobile Medizingeräte. Echtzeitübertragung von Vitaldaten geben Arzt und Patienten gleichermaßen

mehr Sicherheit, chronische Krankheiten mit hohem Risiko auch zu Hause rund um die Uhr zu betreuen. Die sichere Vernetzung, gekoppelt mit der elektronischen Patientendokumentation und IT-gestützte Behandlungsprozesse, bilden das Kernstück der Telemedizin und sorgen so nicht nur für mehr Patientensicherheit und eine optimale poststationäre Versorgung, sondern auch für effektive Hilfe in häuslichen Notsituationen.

Dabei steht technologisch die Telemedizin erst am Anfang. Ein Aspekt sind dabei die immer kleineren, immer leistungsfähigeren Medizinprodukte. Ein anderer ist die Perspektive des zukünftigen Mobilfunkstandards 5G, der mit Beginn der 2020er Jahre in die Implementierung gehen wird. Dieser verspricht nicht nur eine weitere dramatische Steigerung der Übertragungsgeschwindigkeiten, sondern auch deutlich verringerte Latenz- und signifikant höhere Batterielaufzeiten. Die permanente Versendung vielfältiger Vitaldaten wird so ebenso standardisiert beherrschbar, wie Operieren aus der Ferne. Die Internetverbindung vom Patienten zuhause zum telemedizinischen Versorger in der Arztpraxis oder der Klinik wird somit vom soliden Regional-Express zum Hochgeschwindigkeits-ICE.

Unser Leben hat sich in den letzten zwei Dekaden radikal gewandelt: Wir kommunizieren schneller und überall – Mails, Telefonate, aber auch umfangreiche Videostreams von unterwegs sind selbstverständlich geworden. Wir können heute Bankgeschäfte mobil

⁴³ <https://www.dso.de/organspende-und-transplantation/transplantation/herztransplantation.html>



erledigen, Versandhäuser bieten den „Same-Day-Lieferservice“, Bahn-, Flug- oder Kinotickets lassen wir uns aufs Handy schicken um das Anstehen an Kassensystemen zu vermeiden. Das mag man verteufeln, der technologische Fortschritt ist aber der Antrieb für unser Wirtschaftssystem und unseren Wohlstand. „Ich, immer, überall und jetzt“ (Karl-Heinz Land)⁴⁴ ist das Mantra der Informationsgesellschaft.

Dieser Anspruch wird auch Einfluss auf die zukünftige Gesundheitsversorgung haben. Patienten erwarten, dass sie nicht lange auf Termine beim Arzt warten müssen. Sie begrüßen es, wenn eine Videosprechstunde lange Wartezeiten am Wochenende in den Ambulanzen überflüssig macht. Medikamente sollen möglichst schnell verfügbar sein und ebenso schnell wirken. Der Bescheid über die Kostenübernahme etwa von Zahnersatz soll zeitnah erfolgen, ebenso wie die Abrechnungen zwischen Ärzten und Krankenkassen. Es liegt auf der Hand, dass Digitalisierung auch im deutschen Gesundheitswesen unumgänglich ist – sei es bei der einfachen Erstellung von Online-Terminvergaben, der Einrichtung von Video-Sprechstunden, der Analyse von personalisierter Medizin, oder auch der Digitalisierung von Abrechnungsdaten.

Ein schnelles und sicheres Internet, Angebote, die passend sind für die Anforderungen der jeweiligen Anwendung – das wird auch im Gesundheitswesen die Herausforderung für die Zukunft sein. Schon heute gibt es eine Maschine, die MRT-Bilder exakter auswerten kann als ein ausgebildeter Radiologe. Big Data bietet die Möglichkeit, riesige Datenmengen in Sekundenschnelle auszuwerten – ungeahnte Möglichkeiten bei

der Behandlung von seltenen Erkrankungen oder der Entwicklung von personalisierter Medizin.

Auch in der medizinischen Versorgung gelten mit Blick auf den Mobilfunkstandard der nächsten Generation die Aussagen von Tim Höttinges auf dem Mobile World Congress 2017 in Barcelona: „5G ist mehr als ein Standard, 5G ist ein ‚Enabler‘.“ 5G umfasst verschiedene Netze, Technologien und Anwendungen. Die Übertragungsgeschwindigkeit soll dann etwa das 10-fache der LTE-Geschwindigkeit betragen und unter anderem die Konnektivität von Maschinen und Geräten verbessern. Mit 5G sollen extreme Bandbreiten möglich sein, Latenzen unter einer Millisekunde und garantierte Verfügbarkeit für Abermillionen von Geräten. Auch in der Medizin wird das „Internet der Dinge“ mit 5G Realität.

Deutschland soll zum ersten Land mit einem flächendeckenden 5G-Mobilfunknetz werden. Das sieht die neue Initiative „5 Schritte zu 5G“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vor. Zu den fünf Schritten gehört unter anderem, Frequenzen bereitzustellen und den 5G-Rollout zu beschleunigen.⁴⁵ Auch in der EU erkennt man die Chancen von 5G und möchte bei der Zukunftstechnologie von Anfang an dabei sein und hat einen 5G Action Plan⁴⁶ vorgelegt. Ab 2020 ist die 5G-Technologie soweit ausgereift, dass sie kommerziell genutzt werden kann. Wichtig ist deshalb, dass der Standardisierungsprozess möglichst schnell abläuft und die Frequenzen bereitgestellt werden. Auch 5G benötigt Spektrum und das zu vernünftigen Konditionen.

44 Digitaler Darwinist und Evangelist und Gründer der Strategie- und Transformationsberatung neuland

45 <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2016/154-dobrindt-5g-konferenz.html>

46 <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/5g-europe-action-plan>



Bei der weltweiten Entwicklung des nächsten Mobilfunkstandards 5G haben sich maßgebliche Netzbetreiber aus Asien, Amerika und Europa, darunter auch die Deutsche Telekom, unter dem Dach der NGMN-Allianz⁴⁷ zusammengeschlossen, um eine einheitliche Netzinfrastruktur für die Kunden zu schaffen. In Deutschland verfolgt die „Zukunftsoffensive Gigabit-Deutschland“ das Ziel, bis 2025 ein flächendeckendes Breitbandnetz mit Fokus auf 5G aufzubauen. Die Investitionen werden sich auf 100 Milliarden Euro belaufen, wovon die Industrie mit 80 Milliarden Euro den Hauptteil beisteuern wird. Der Bund wird etwa 20 Milliarden Euro an Fördermitteln zur Verfügung stellen.⁴⁸

Technologisch wird 5G neue, bisher ungeahnte Möglichkeiten in der medizinischen Versorgung eröffnen. Fraglich ist, wann diese Möglichkeiten in der Versorgungsrealität ankommen. Bisher hat Telemedizin trotz hunderter von Pilotprojekten und unterschiedlicher Aktivitäten des Gesetzgebers keinen Eingang in die Regelversorgung gefunden. Ebenso sind die Prozesse in der Gesundheitsversorgung immer noch extrem träge im Vergleich zu anderen Branchen.

Mit der Einführung von 5G in wenigen Jahren kann daher erwartet werden, dass diese digitale Divergenz der Sektoren sich weiter verstärken wird. Aber: die Diskussionen um Strukturen und Schnittstellen werden die Patienten immer weniger interessieren. Zu Recht. Der Patient erwartet, dass er an jedem Ort in Deutschland barrierefreien Zugang zu medizinischer Versorgung und benötigten Arzneimitteln hat. Er erwartet, dass seine Gesundheitsdaten sicher und für alle am Versorgungsprozess Beteiligten zur Verfügung stehen und dass er in naher Zukunft diese Daten auch mobil benutzen kann. Warum soll ausgerechnet in unserem größten und für die Menschen wichtigsten Sektor – dem Gesundheitswesen – Digitalisierung nicht stattfinden?

Spätestens 5G braucht eine effektivere Digitalisierungspolitik für das Gesundheitswesen. Patienten bzw. Wähler erwarten, dass das alles funktioniert.

47 Ziel der Next Generation Mobile Networks (NGMN) – Allianz, einer Vereinigung internationaler Mobilfunkanbieter, ist es, einen globalen 5G-Mobilfunkstandard zu etablieren. Zu diesem Zweck wurden unter anderem Anforderungen in einem Whitepaper formuliert. Weiterführende Informationen sind verfügbar unter <https://www.ngmn.org/home.html>.

48 http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/Presse/029-dobrindt-netzallianz-zukunftsoffensive.pdf?__blob=publicationFile



Fitness- und Healthcare-Wearables – Einfluss auf Gesundheit und Gesellschaft

Expertengruppe Smart Wearables

Im Kontext eines zunehmenden Gesundheitsbewusstseins haben sich in Deutschland Fitnessarmbänder, Herzfrequenzmesser und Smart Watches zusammen mit Laufapps bzw. Fitnessapps etabliert. Sie erfreuen sich zunehmender Akzeptanz bei Konsumenten, obwohl zugleich eine Debatte über Datensicherheit und Genauigkeit geführt wird: Die Konsumenten haben entschieden, dass solche Geräte nützlich und wünschenswert sind.

Der aktuelle Trend zu Wearables wurde durch die technischen Fortschritte im Bereich der Mikroelektronik, Sensorik, Standardisierung und App-Kultur ermöglicht. Als Beispiel kann hier Bluetooth Low Energy genannt werden. Die Funktechnologie ermöglicht es, Sensoren über iOS oder Android stromsparend im Alltag zu verwenden. Auch die Entwicklung von App-Plattformen für iOS und Android war eine Vorbedingung für diesen Trend. Heute können Hersteller dem Nutzer durch eine App relativ einfach Services zur Verfügung stellen. Technisch bleibt noch die Herausforderung, die Sensorik zu verbessern und den Stromverbrauch weiter zu reduzieren oder die Batteriekapazitäten weiter zu erhöhen. Uhren, die täglich an ein Ladegerät angeschlossen werden müssen, stellen ein Usability-Problem dar.

Wearables unterstützen das Ziel, das Gesundheits- und Bewegungsbewusstsein der Menschen zu erhöhen. Sie ermöglichen es jedem, selbstverantwortlich seinen Körper besser kennenzulernen. Mit den Informationen der Fitnessarmbänder und Herzfrequenzmesser sowie der Hilfe von Ärzten lassen sich diverse Krankheiten frühzeitig erkennen. Dies erfolgt im Moment noch als nicht standardisierte Zusammenarbeit zwischen den Nutzern und Medizinern.

Auch Krankenkassen haben erkannt, dass Wearables zu mehr Gesundheitsbewusstsein führen können. Einige unterstützen den Kauf von Fitnesswearables monetär, um in die Prävention von Krankheiten zu investieren. Die positiven Effekte müssen noch über einen längeren Zeitraum bewiesen werden, doch stellt ein erhöhtes Körperbewusstsein des Einzelnen aus gesundheitlicher Sicht bereits einen Erfolg dar.

Das Sammeln, Speichern und Auswerten der ermittelten persönlichen Daten hat eine Debatte bezüglich der Sicherheit der erhobenen digitalen Inhalte entfacht. Der Nutzen der gewonnenen Informationen für den Konsumenten steht der Offenlegung persönlicher Daten sowie privater Inhalte und Informationen gegenüber. Sowohl Konsumenten als auch Hersteller und Gesetzgeber wägen derzeit den Nutzen gegenüber dem Schutz der Privatsphäre ab. Besonders die Hersteller von Wearables und Anbieter digitaler Services arbeiten an einem höheren Nutzen der Daten für den Nutzer und sich selbst. Die neue EU-Datenschutz-Grundverordnung (EU-DSGVO) wird einen positiven Einfluss auf die zukünftige Transparenz der Datenspeicherung und Nutzung haben. Viele Hersteller werden deutliche Änderungen an den Benutzervereinbarungen durchführen und diese auf EU-Ebene harmonisieren.

Gemeinsame Forschungsprojekte zwischen öffentlichen Institutionen, Großunternehmen, dem deutschen Mittelstand und der Forschungsgemeinschaft sind in diesem Zusammenhang besonders zu begrüßen. Beispielsweise werden mit der Initiative „Smart Service Welt“⁴⁹ des BMWi Impulse gesetzt. Erste geförderte Projekte zur Standardisierung von Schnittstellen und Datenformaten im Bereich der Wearables und zur Marktöffnung über Plattformen sind sehr zu begrüßen.⁵⁰

49 <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Digitale-Welt/smart-service-welt.html>

50 <https://www.vdi.de/artikel/internetbasierte-dienste-und-technologien-fuer-wearables-fitness-und-healthcare-applikationen-1/>



Fitness-Wearables bilden einen neuen Markt bzw. ein neues Marktsegment. In der vergangenen Dekade gab es immer wieder Anläufe, aus Wearables ein Geschäft zu machen, aber erst jetzt stimmen alle Parameter (Technik, Use-Cases, Akzeptanz). Unter den Top 5-Unternehmen des Wearable-Marktes für Konsumenten ist bislang jedoch kein deutscher oder europäischer Hersteller.⁵¹

Es ist wichtig, die Zukunft des Marktes für Smarte Fitness-Wearables im Blick zu behalten. Dieser befindet sich in einem rapiden Wachstum und es werden für immer mehr Anwendungen Nischenprodukte gebaut. Entscheidend ist, wer in Zukunft in der Lage sein wird, all die erzeugten Daten eines Nutzers zusammenzuführen und die richtigen Services anzubieten. Die großen Hersteller sind dazu übergegangen, Life-Apps zu bauen, die Informationen aus verschiedenen Wearables zusammenführen, um Empfehlungen für Geist, Körper, Ernährung und Erholung abzuleiten. Aktuell besetzt auch in diesem Markt kein deutsches Unternehmen eine Führungsrolle.

Zukünftig wird die Wertschöpfung zunehmend mit datenbasierten Services erfolgen. Im Rahmen des „Internets der Dinge“ werden Wearables eine weitere Datenquelle sein. An dieser Stelle wäre es sinnvoll, einen offenen Plattformansatz zu etablieren, bevor der Markt unter den bekannten Mitspielern aus dem Silicon Valley aufgeteilt wird.

Wearables im medizinischen Bereich

Es gibt im medizinischen Bereich bereits viele Ansätze, Wearables sinnvoll in Diagnose und Therapie einzubringen. Ein klassisches tragbares Langzeit-EKG-Gerät ist z. B. ein Wearable, welches schon existierte, bevor diese

Gattung den starken Rückenwind aus dem Fitnessbereich bekommen hat. In Zukunft werden auch verschiedene Consumer-Systeme in der Lage sein, ein Langzeit-EKG aufzunehmen und eine Herzvariabilitätsanalyse zu liefern.

Speziell im Bereich der Rehabilitation gibt es verschiedene Ansätze, z. B. mit Hilfe intelligenter Kniebandagen die Therapie zu unterstützen. Diese Wearables sind in der Lage, die Ausführung von Übungen zu überwachen und mit den entsprechenden Trainingsapps die Rehabilitation zu protokollieren. Die Trainingsapps enthalten in diesem Falle vom Arzt und Therapeuten angefertigte Trainingspläne, welche individuell angelegt werden können. Die Kommunikation über die Ausführung kann dann über eine Plattform erfolgen, die Arzt, Patient und Therapeuten zusammenbringt. Diese Entwicklungen sind aufgrund der aktuellen Regulierung des Marktes nicht im Einsatz, obwohl sie technisch bereits möglich wären. Wearables in diesem regulierten Markt müssen durch Studien ihre Nutzbarkeit nachweisen und die beteiligten Akteure müssen einen Mehrwert vom Einsatz haben. Hier entscheidet nicht der Konsument.

Dieses Beispiel zeigt, dass unter entsprechenden Rahmenbedingungen ein neuer Markt von Produkten entstehen könnte mit Geräten, die vom Konsumenten im medizinischen Bereich selbständig eingesetzt werden. Dies ist eine Chance für die im Medizinbereich sehr starken Unternehmen in Deutschland.

Defizitär sind derzeit die regulatorischen Rahmenbedingungen, die von der Politik gesetzt werden. Für eine Verbreitung und Anwendung von Wearables im Rahmen von medizinischen Therapien und Diagnosen muss der Gesetzgeber klare Richtlinien definieren. Anschließend können Nutzer, Hersteller,

51 Die fünf Wearable-Hersteller mit den derzeit größten Marktanteilen sind Fitbit, Xiaomi, Garmin, Apple und Samsung. Vgl. <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS41996116>



Vertreiber, Ärzte, Serviceanbieter und Krankenkassen nachhaltig von zusätzlichen Informationen über die Patienten profitieren. Die Krankenkassen müssen vom Trend der Fitnessbranche lernen und die Verwendung von Wearables über neue digitale Geschäftsmodelle und Services in Krankenhäusern und Arztpraxen fördern.

Derzeit vorhandene Lösungen beschränken sich vor allem auf Heiz- und Sensorfunktionen. Zukünftig werden Aktuatoren über Feedback oder Stimulation vollkommen neue Therapiemöglichkeiten erlauben.

Wearables Ausblick

Die Zukunft der Wearables wird stark in Richtung „Invisible“ gehen. Invisibles sind Wearables, die nicht sichtbar am Körper getragen werden. Es wird eine stärkere Integration von Elektronik in Alltagsgegenstände und Kleidung stattfinden, ohne dass der Nutzer dies spüren wird.

Zero UI ist ein Trend, der für Wearables eine nahtlose Integration in die Nutzer-Experience bedeutet. Wo wir heute noch Wearables aktivieren, synchronisieren und aufladen müssen, wird das Wearable zukünftig einfach ohne Administration durch den Nutzer funktionieren und mittels 5G-Mobilfunknetzen die Daten direkt in die Cloud übermitteln.

Um diese Entwicklung erfolgreich voranzutreiben, bedarf es eines fundierten Wissens über die Themenfelder Energy Harvesting, Embedded Energy Storage, Ultra-LowPower, Smart Textiles, Electronic Printing und User Experience.

Neben definierten Standards fehlt es an skalierbaren Produktionsmitteln. Derzeit gleicht der Produktentwicklungs- und -herstellungsprozess Manufakturbetrieben.

Damit zukünftig Start-Ups, KMUs und deutsche Großkonzerne gleichermaßen an der Entwicklung des Marktes für Wearables teilhaben können, müssen einheitliche Standards geschaffen und Investitionen in Produktionsmittel gefördert werden.

Zukünftige Wearables werden es ermöglichen, immer mehr Körperdaten ohne großen Eingriff in das Alltagsleben zu sammeln und auszuwerten. Vom Gesundheitsaspekt her können die Wearables 24/7 Daten erzeugen und dadurch zukünftig viele Krankheiten melden und verhindern. Theoretisch wird ein Herzinfarkt in Zukunft von der Kleidung erkannt und der entsprechende Notruf eingeleitet.

Natürlich wird dies zu einer gesellschaftlichen Debatte führen, wie stark die Nutzer am Ende noch über einen freien Willen verfügen, wenn Apps und Algorithmen ihnen vorschreiben, wie sie zu leben haben. Daher müssen Konzepte gefunden werden, die es dem Nutzer erlauben, über die Nutzung seiner Daten sicher zu verfügen. Stand heute werden die Daten der Nutzer von privatwirtschaftlichen Marktteilnehmern verwaltet. **Mit zuverlässigen und sicheren Plattformlösungen kann die Bundesrepublik Deutschland die Zukunft der Wearables mitgestalten und den Bürgern erstmals eine Alternative für ihre personenbezogenen Daten bieten.**



Bildung im Kontext Intelligenter Gesundheitsnetze

Martin Haag, Christoph Igel (Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze)

Aktueller Stand

Das verfügbare Wissen in der Medizin wächst sehr schnell. Patientinnen und Patienten können aber nur dann vom Wissensfortschritt und damit von einer besseren medizinischen Behandlung profitieren, wenn neue Erkenntnisse möglichst rasch ihren Weg zu den Beschäftigten im Gesundheitswesen finden und so zu einer Verbesserung der Behandlung beitragen können. Der Gesetzgeber hat hier mit der Neuordnung der Ärztlichen Approbationsordnung in 2002 und der Verpflichtung zur kontinuierlichen berufsbegleitenden Fortbildung (Continuing Medical Education – CME) in 2004 wichtige Rahmenbedingungen geschaffen. Damit soll u. a. sichergestellt werden, dass Ärztinnen und Ärzte im Studium adäquat auf lebenslanges Lernen vorbereitet werden und dieses im Berufsleben auch tatsächlich praktizieren. Allerdings zeigen Studien, dass die Behandlung von Patientinnen und Patienten nach wie vor häufig nicht den jeweils neuesten medizinischen Erkenntnissen entspricht.

Intelligente Gesundheits- und Bildungsnetze können in diesem Zusammenhang einen wertvollen Beitrag leisten, um die Zirkulation von Wissen von den Forschungseinrichtungen und Universitäten in die Verästelungen des Gesundheitswesens hinein zu unterstützen. Teilweise sind die erforderliche technische Infrastruktur, Dienste und Inhalte für eine Umsetzung bereits vorhanden. Allerdings fehlt ein Referenzmodell für ein zukunftsfähiges Ökosystem digitaler Bildung. Die rechtlichen Rahmenbedingungen und das Kooperationsverbot zwischen Bund und Ländern wirken stark hemmend. Während Universitäten und Forschungseinrichtungen sehr breitbandig ans Internet angebunden sind, fehlt in der Fläche teilweise die Bandbreite, um aktuelle und zukünftige Bildungs- und Unterstützungsangebote für die Beschäftigten im Gesundheitswesen zur Verfügung stellen zu können. Intelligente Gesundheits- und Bildungsnetze können nicht nur für die Beschäftigten im Gesundheitswesen eine wertvolle Bereicherung darstellen, auch Patientinnen und Patienten können stark davon profitieren. So haben viele Patientinnen und Patienten Schwierigkeiten,

sich in der Fülle vorhandener Gesundheitsinformationen im Internet zurechtzufinden und gute Entscheidungen bzgl. der eigenen Gesundheit zu treffen. Gesundheits- und Bildungsnetze können hier einen wertvollen Beitrag zum Patienten-Empowerment leisten. Im Idealfall stehen Anwendungen und Dienste zur Verfügung, die sich beispielsweise mit Hilfe von Methoden der Künstlichen Intelligenz an den vorhandenen Wissens- und Kenntnisstand anpassen und das Wissen über die Krankheit und unterschiedliche Behandlungsformen bestmöglich vermitteln, so dass bei den Patienten die Voraussetzung geschaffen werden, wohlinformiert die persönlich beste Entscheidung über die weitere Therapie zu treffen.

Der Bedarf nach Informationen und damit auch das Angebot erscheinen auf jeden Fall recht groß zu sein. So findet man aktuell allein in den App-Stores der iOS bzw. Android-Plattform zwischen 80.000 und 90.000 Apps, die den Bereichen Medizin bzw. Gesundheit und Fitness zugeordnet werden können.

Noch gibt es viele Herausforderungen zu meistern, sind Änderungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie weitere Forschungsanstrengungen erforderlich, bis intelligente Gesundheits- und Bildungsnetze flächendeckend etabliert sind. Allerdings existieren bereits eine ganze Reihe von Best Practice Beispielen, die einzelne Bausteine in einem intelligenten Gesundheits- und Bildungsnetz darstellen könnten und die das Potenzial erahnen lassen.

Ausgewählte Best Practice-Beispiele

Intelligente Gesundheits- und Bildungsnetze ermöglichen es im Idealfall, Inhalte und Wissen zu teilen und dadurch einen Mehrwert zu schaffen, der von einzelnen Partnern in einem solchen Netz nicht geleistet werden kann. Ein äußerst erfolgreiches Beispiel hierfür ist das Umbrella Consortium for Assessment Networks (UCAN, www.ucan-assess.org), dem sich mittlerweile 65 Partner aus 8 Ländern angeschlossen haben. Diese gemeinnützige Organisation unterstützt die Partner bei der Planung, Erstellung, Durchführung und



nr	Kurztext	Item-Typ	Schwierigk...	Trennsch...	Formales Re...	Inhaltliches Revl...	Letzte Verwendu...	Angelegt am	Be...
1	Riesenzellarterienit 2	Typ A (Einfachauswah...	0,90 (1)	0,58 (1)	★★★★ (2) 1	★★★★ (2) 1	30.04.2016	12.12.2012 1...	
2	CHILD-Score 2013	Typ A (Einfachauswah...	0,98 (2)	0,29 (2)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	30.04.2016	12.05.2013 2...	
3	BGA metabolische Alk...	Typ A (Einfachauswah...	0,75 (2)	0,34 (2)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	15.04.2016	22.11.2011 0...	
4	Multiple Myelom - Niere	Typ A (Einfachauswah...	0,86 (4)	0,18 (4)	★★★★ (3) 1	★★★★ (3) 1	30.04.2016	03.11.2013 1...	
5	Was ist als kardiovask...	Typ KPrim	0,31 (1)	0,10 (1)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	28.01.2014	01.01.2007 2...	
6	Multiple Myelom-neu...	Typ KPrim	0,91 (1)	0,31 (1)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	27.02.2014	30.11.2010 1...	
7	COPD	Typ KPrim	0,67 (2)	0,31 (2)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	25.03.2015	26.11.2013 1...	
8	Kardiomyopathie	Typ KPrim	0,45 (1)	0,19 (1)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	28.01.2014	26.11.2013 0...	
9	Anorexia nervosa	Typ KPrim	0,56 (1)	0,17 (1)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	04.02.2015	24.11.2013 1...	
10	Staging bei Morbus H...	Typ KPrim	0,76 (1)	0,21 (1)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	27.02.2014	13.01.2009 2...	
11	Supraventrikuläre Tac...	Typ KPrim	NaN (3)	0,19 (3)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	28.02.2016	26.11.2013 1...	
12	Pneumonie	Typ KPrim	0,88 (1)	0,49 (1)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	28.01.2014	26.11.2013 1...	
13	ACS	Typ KPrim	0,72 (4)	0,35 (4)	★★★★ (3) ...	★★★★ (3) 1	21.01.2016	26.11.2013 0...	
14	Antemese	Typ KPrim	0,34 (1)	0,24 (1)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	27.07.2015	25.11.2013 0...	
15	Perikarderguss	Typ KPrim	NaN (2)	0,26 (2)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	28.02.2016	26.11.2013 0...	
16	Orale Antidiabetika 2013	Typ A (Einfachauswah...	0,57 (1)	0,33 (1)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	30.04.2016	28.11.2013 1...	
17	Eine Unterscheidung ...	Typ A (Einfachauswah...	0,97 (4)	0,38 (4)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	30.04.2016	01.01.2007 2...	
18	Pankreasadenokarzin...	Typ KPrim	0,64 (1)	0,33 (1)	★★★★ (5) ...	★★★★ (5) 1	28.01.2014	25.11.2013 0...	
19	Welche der folgenden ...	Typ A (Einfachauswah...	0,97 (3)	0,61 (3)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	30.04.2016	01.01.2007 2...	
20	Hämochromatose WS...	Typ A (Einfachauswah...	NaN (5)	0,28 (5)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	30.04.2016	01.12.2011 2...	
21	Osteoporose	Typ A (Einfachauswah...	0,74 (2)	0,41 (2)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	30.04.2016	02.12.2013 1...	Ost...
22	CLL-neu	Typ A (Einfachauswah...	0,92 (7)	0,23 (7)	★★★★ (1) ...	★★★★ (1) 1001	30.04.2016	01.01.2007 2...	
23	Rückenschmerzen	Typ A (Einfachauswah...	0,93 (4)	0,33 (4)	★★★★ (3) ...	★★★★ (3) 1	30.04.2016	28.11.2011 1...	

Abbildung 3: Fragendatenbank von UCAN

Auswertung von Prüfungen. So ist durch die gemeinsame Anstrengung eine Fragendatenbank mit über 330.000 Fragen für verschiedenste medizinische Fachgebiete entstanden, die von den beteiligten Partnern jederzeit im Rahmen von lokalen Prüfungen eingesetzt werden können und von diesen kontinuierlich ergänzt werden. Teststatistische Kennwerte werden nach einem Einsatz von Fragen automatisch berechnet und stehen allen Partnern zur Verfügung, so dass schnell ersichtlich wird, welche Frage ein ausreichendes Qualitätsniveau aufweist. Ebenfalls etabliert wurde ein Qualitätssicherungsprozess bei der Fragenerstellung. Für die Prüfungsdurchführung stehen verschiedene technische Lösungen zur Verfügung. Neben einer Software für Desktop-PCs, die typischerweise in Prüfungspools der beteiligten Universitäten installiert wird und deren Schwerpunkt auf der technisch und juristisch sichereren Prüfungsdurchführung liegt, gibt es mehrere Apps zur Durchführung von Prüfungen mit Tablet-Computern in gewöhnlichen Hörsälen und darüber hinaus die Möglichkeit, die mit Hilfe der Software zusammengestellten Prüfungen auszudrucken und anschließend per Scanner ressourcenschonend wieder einzulesen. Seit 2007 wurden in UCAN knapp 20.000 Prüfungen mit

jeweils bis zu 3.500 Teilnehmern erfolgreich durchgeführt und damit mehr als 7 Mio. Studenten geprüft. Solche Kooperationen können auch auf andere Themengebiete übertragen werden, die Verfügbarkeit eines intelligenten Gesundheits- und Bildungsnetzes könnte die Kooperation dabei deutlich erleichtern.

Neben der Zusammenarbeit bei der Prüfungsdurchführung kann in vielen Fällen auch die Zusammenarbeit bei der Erstellung von Lerninhalten sinnvoll sein. Mit Virtuellen Patienten kann beispielsweise ohne Risiko für „echte“ Patienten die Anamnese, Diagnostik und Therapie zu verschiedensten Krankheitsbildern bzw. Leitsymptomen trainiert werden. Hierfür stehen Softwaresysteme wie CAMPUS (www.virtuelle-patienten.de) oder CASUS (www.casus.net) zur Verfügung, die es Dozentinnen und Dozenten ermöglichen, mit einem Autorenwerkzeug ohne jegliche Informatikkenntnisse Virtuelle Patienten zu erstellen, die dann auf beliebigen Rechnern genutzt werden können, erforderlich ist lediglich ein Web-Browser. In den USA wird die Erstellung von Virtuellen Patienten teilweise von Fachgesellschaften zentral organisiert und ihren Mitgliedern bzw. den Universitäten zur Verfügung

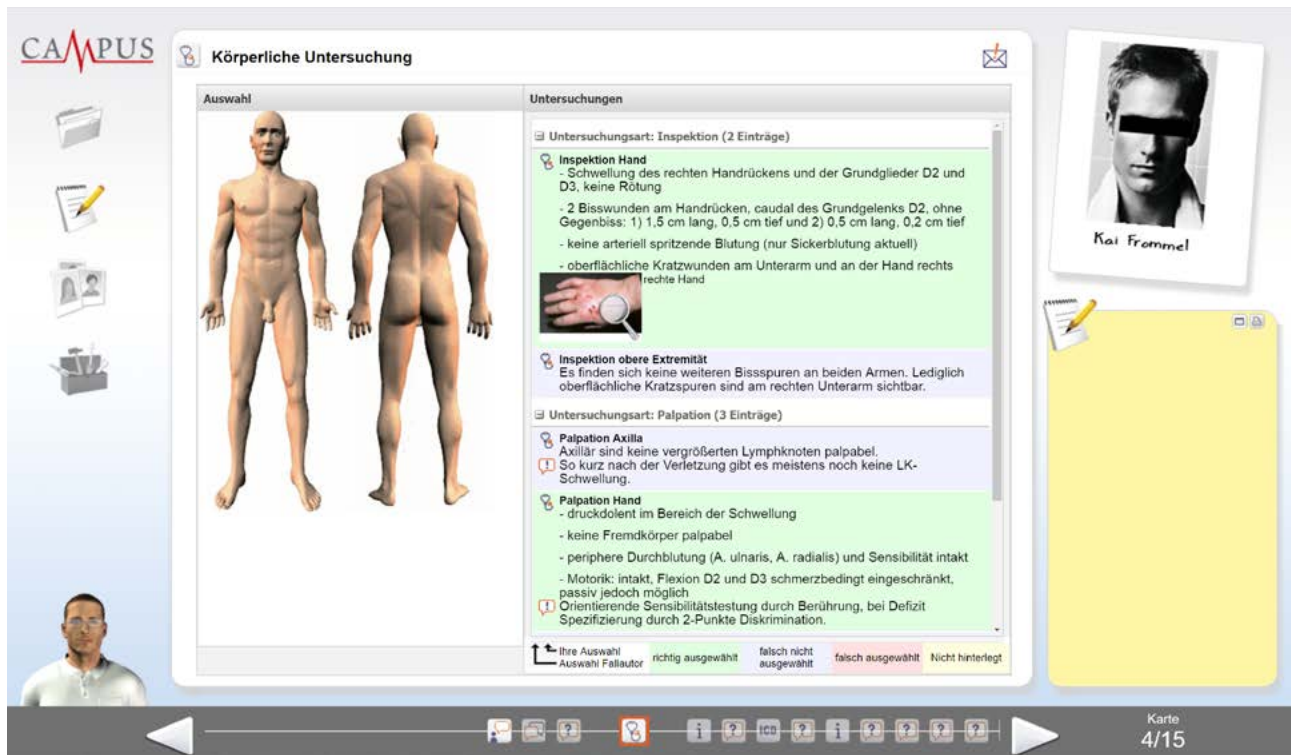


Abbildung 4: Virtueller Patient (CAMPUS-Software)

gestellt. Dadurch wird die zeit- und kostenintensive Erstellung von qualitativ hochwertigen Virtuellen Patienten auf viele Schultern verteilt und steht einem großen Kreis von Anwendern zur Verfügung. Intelligente Gesundheits- und Bildungsnetze können einen wesentlichen Beitrag leisten, damit Lehrende im Gesundheitswesen bei der Erstellung von Content basierend auf gemeinsamen Lernzielkatalogen wie z. B. dem NKLM (Nationaler Lernzielkatalog Medizin) oder NKLZ (Nationaler Lernzielkatalog Zahnmedizin) eine unterstützende Infrastruktur vorfinden und Content auf einfache Art und Weise gemeinsam erstellt, genutzt und weiterentwickelt werden kann.

Neben Lehrenden und Fachgesellschaften können auch EdTech-Start-Ups oder Verlage einen wichtigen Beitrag zu intelligenten Gesundheits- und Bildungsnetzen liefern. Das Start-Up MIAMED (www.miamed.de) beispielsweise bietet Lösungen an, mit denen im Klinikalltag Wissen schnell nachgeschlagen werden kann. Kompakte Lernkarten und kommentierte original-Prüfungsfragen richten sich speziell an Medizin-Studierende zur Prüfungsvorbereitung. Das starke Wachstum des Start-Ups seit Ende 2011 und rasant steigende Nutzerzahlen zeugen davon, dass hier ein echter Bedarf gedeckt

wird. Da insbesondere Medizinstudierende über ihre Universitätsbibliotheken Zugriff auf ein riesiges Angebot an Fachzeitschriften und Lehrbüchern haben und viele Dozenten Lehrmaterialien wie z. B. Vorlesungsfolien über die vorhandenen Lernmanagementsysteme bereitstellen, ist ganz offensichtlich nicht der Mangel an vorhandenen Quellen das Problem sondern im Gegenteil deren Vielzahl. Deshalb sind viele Studierende bereit, für entsprechend aufbereitetes kompaktes Wissen auch eigenes Geld auszugeben.

Tatsächlich stehen Informations- und Wissensressourcen im Internet bzw. in den Intranets mittlerweile in einem Umfang zur Verfügung, dass es nicht nur für Studierende sondern auch für Beschäftigte, Auszubildende und Patienten zunehmend schwierig wird, den Überblick zu behalten und die für den persönlichen Bedarf bestmöglichen Informations- und Wissensressourcen zu identifizieren. Intelligente Gesundheits- und Bildungsnetze könnten hier einen essentiellen Beitrag dazu leisten, basierend auf der persönlichen Situation (Kenntnisstand, persönliche Vorlieben usw.) den situationsbedingt bestmöglichen Content bzw. die optimale Unterstützungsleistung bereitzustellen.



Handlungsbedarf

Damit intelligente Gesundheits- und Bildungsnetze Wirklichkeit werden können, müssen die rechtlichen Rahmenbedingungen angepasst werden. Außerdem muss in die Infrastruktur und in Forschung investiert werden.

- Alle medizinischen Einrichtungen und Praxen müssen mit hoher Bandbreite an ein digitales Gesundheits- und Bildungsnetz angebunden werden. Nur dadurch können alle Beschäftigten des Gesundheitswesens am Arbeitsplatz optimal von einem intelligenten Gesundheits- und Bildungsnetz profitieren.
- Der Austausch von Wissen und Lehrinhalten muss vorangetrieben werden. Die aktuelle BMBF-Projektförderung zum Thema Open Educational Resources (OER) ist positiv zu bewerten, geht aber nicht weit genug. Gerade in der Mediziner- und Zahnmedizinerausbildung sind durch die bundesweit gültige Ärztliche Approbationsordnung und das Vorliegen erster Versionen von Nationalen Lernzielkatalogen die Chancen gut, durch Open Educational Resources den Lehrenden qualitativ hochwertige Inhalte auf Basis von OER über ein intelligentes Gesundheits- und Bildungsnetz leicht auffindbar zur Verfügung stellen zu können und die gemeinsame Entwicklung von Inhalten über Einrichtungs- und über Bundesländergrenzen hinweg zu befördern. Wo noch nicht vorhanden, sollten die Bemühungen zur bundesweiten Standardisierung von Lernzielen und Inhalten verstärkt werden. Dadurch steigt der potentielle Nutzen eines bundesweiten intelligenten Gesundheits- und Bildungsnetzes.
- Die flächendeckende Verbreitung von digitalen Angeboten und Inhalten wird durch das aktuelle Urheberrecht stark gehemmt, so gibt es große Unsicherheiten bei Autoren von digitalen Lehrinhalten. Änderungen sind hier erforderlich und es sollte eine umfassende Open-Access- und Open-Content-Strategie verfolgt werden.
- Die Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern (Kooperationsverbot) muss im Kontext intelligenter Gesundheits- und Bildungsnetze neu geregelt werden, um die Zusammenarbeit auf allen Ebenen zu erleichtern und zu befördern.
- Beschäftigte des Gesundheitswesens haben sehr unterschiedliche Vorkenntnisse, Lernvorlieben und Lernziele. Semantische Technologien und KI-Methoden können dabei helfen, der vorhandenen Heterogenität und Diversität Rechnung zu tragen und Inhalte und Dienste an die Benutzer zu adaptieren.
- Educational Data Mining und Learning Analytics können Lehrenden und Lernenden helfen, den aktuellen Leistungsstand besser einschätzen zu können. Der Transfer in die Praxis von Erkenntnissen aus der Forschung sollte deshalb befördert werden, hierzu ist es allerdings erforderlich, die rechtlichen Rahmenbedingungen zu verbessern, da diese stark hemmend wirken.
- Auf Grundlage neuester Technologien und Standards sollte ein Referenzmodell für ein zukunftsfähiges Ökosystem digitale Bildung erstellt werden. Dabei ist die Anpassbarkeit beispielsweise an gesetzliche Regelungen, einen gegebenen Governance-Kontext und spezifische Ziele und Rahmenbedingungen von einzelnen Hochschulen bzw. Hochschulverbänden erforderlich. Viele Bausteine für ein solches Referenzmodell sind verfügbar, ohne entsprechende Förderung wird daraus aber auf absehbare Zeit von alleine kein zukunftsfähiges Referenzmodell entstehen.

Mitwirkende Experten





Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze

Leitung

Dr. med. Klaus Juffernbruch
FOM Hochschule für Oekonomie &
Management gGmbH
klaus.juffernbruch@fom.de

Univ.-Prof. Dr. Gernot Marx
Universitätsklinikum der RWTH Aachen
gmarx@ukaachen.de

Dr. Sven-Frederik Balders
Gesellschaft für Versicherungswissenschaft
und -gestaltung e. V. (GVG)

Dr. Karina Lott
RELX Group

Ulli Tobias Reitz
Deutsche Telekom AG

Sarah Basic
Bundesministerium für Wirtschaft
und Energie

Dr. Pablo Mentzini
SAP SE

Frederike Schumacher
Bundesministerium für Wirtschaft
und Energie

Julia Hagen
Bitkom e. V.

Ekkehard Mittelstaedt
Bundesverband Gesundheits-IT e. V. (bvitg)

Susanne Thürmer
Bundesministerium für Wirtschaft
und Energie

Florentine Kessler-Grobe
Bundesministerium für Wirtschaft
und Energie

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Melanie Wendling
Deutsche Telekom Healthcare
and Security Solutions GmbH

Gäste

Nino Mangiapane
Bundesministerium für Gesundheit

Catrin Schaefer
Bundesministerium für Gesundheit



Expertengruppe Smart Data

Leitung

Prof. Dr. Christoph Meinel
Hasso-Plattner-Institut
meinel@hpi.de

Dr. Norbert Koppenhagen
SAP SE
norbert.koppenhagen@sap.com

Reiner Bildmayer
SAP SE

Dr. Klaus Juffernbruch
FOM Hochschule für Oekonomie &
Management gGmbH

Dr. Pablo Mentzini
SAP SE

Markus Dreseler
Hasso-Plattner-Institut

Luise Kranich
FZI Forschungszentrum Informatik

Claudia Mrotzek
ORACLE Deutschland B.V. & Co. KG

Prof. Dr. Roland Eils
Deutsches Krebsforschungszentrum

Daniel Krupka
Gesellschaft für Informatik e. V.

Martin Peuker
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Guido Falkenberg
Software AG

Prof. Dr. Michael Laskowski
innogy SE

Hannes Schwaderer
Intel GmbH

Dr. Heiner Genzken
Intel Deutschland GmbH

Dr. Alexander Lenk
BMW Group

Stefan Vaillant
Cumulocity GmbH

Helmut Greger
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Sven Löffler
T-Systems International GmbH

Manuela Wagner
Karlsruher Institut für Technologie

Nina Hrkalovic
Gesellschaft für Informatik e. V.

Dr. Karina Lott
RELX Group

Dr. Mathias Weber
Bitkom e. V.

Weitere Experten

Harry Freitas da Cruz
HPI

Hagen Hupperts
Charité – Universitätsmedizin Berlin



Expertengruppe Smart Wearables

Leitung

Christin Eisenschmid
Intel Deutschland GmbH
christin.eisenschmid@intel.com

Prof. Dr. Gesche Joost
Universität der Künste Berlin
gesche.joost@udk-berlin.de

Julia Danckwerth
Danckwerth laboratory

Brigitte Homann
Intel Deutschland GmbH

Günter Pecht-Seibert
SAP SE

Florian Dennerlein
Match2Blue/Ambiotex

Klaus Jansen
Gesamtverband der deutschen Textil- und
Modeindustrie e. V.

David Schmelzeisen
RWTH Aachen

Hans Dietl
Ottobock

Erik Jung
Fraunhofer IZM

Christian Stangier
Deutsche Telekom AG

Burkhard Dümmler
adidas AG

Christine Kallmayer
Fraunhofer IZM

Filip Szufnarowski
Ottobock

Jens Fuhrberg
Intel Deutschland GmbH

Dr. Norbert Koppenhagen
SAP SE

Alexander Vaselek
Vaselek Management Consulting GmbH

Lutz Gärtner
Bundesministerium für Wirtschaft
und Energie

Christoph Monfeld
RWTH Aachen

Thomas Wiesel
adidas AG

Andreas Hartl
Bundesministerium für Wirtschaft
und Energie

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Prof. Dr.-Ing. Fabian Hemmert
Bergische Universität Wuppertal

Barbara Pahl
Fraunhofer IZM



Autoren und Textbeiträge

Dr. Jens Baas

Techniker Krankenkasse

Chancen der Digitalisierung aus Sicht der Krankenkassen

Rainer Beckers

ZTG Zentrum für Telematik und Telemedizin GmbH

Nutzen- und Risikobewertung telemedizinischer Anwendungen

Matthias Brucke

embeteco GmbH & Co. KG | Expertengruppe Smart Cities / Smart Regions

Smarte Gesundheitsräume

Prof. Dr. Martin Haag

Hochschule Heilbronn | Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze

Bildung im Kontext Intelligenter Gesundheitsnetze

Prof. Dr. habil. Christoph Igel

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) | Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze

Bildung im Kontext Intelligenter Gesundheitsnetze

Prof. Dr. med. Thomas H. Ittel

Medizinische Fakultät der RWTH Aachen University und Uniklinik Aachen

Die Zukunft der digitalen Gesundheitsversorgung in Deutschland

Dr. med. Klaus Juffernbruch

FOM Hochschule für Oekonomie & Management gGmbH | Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze

Künstliche Intelligenz zur Bewältigung der Wissensexplosion in der Medizin

Smarte Gesundheitsräume

Dr. Karina Lott

RELX Group | Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze

Big Data und Clinical Decision Support – wissensbasierte Systeme zur Unterstützung klinischer Entscheidungen



Univ.-Prof. Dr. med. Gernot Marx
Medizinische Fakultät der RWTH Aachen University und Uniklinik Aachen | Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze
Die Zukunft der digitalen Gesundheitsversorgung in Deutschland
Smarte Gesundheitsräume

Ekkehard Mittelstaedt
Bundesverband Gesundheits-IT e. V. | Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze
Eine Zukunftsvision für intelligente Gesundheitsnetze: Der Mensch steht im Mittelpunkt
Patientensouveränität mit der elektronischen Patientenakte stärken

Percy Ott
Cisco Systems GmbH | Expertengruppe Smart Cities/Smart Regions
Smarte Gesundheitsräume

Veronika Strotbaum
ZTG Zentrum für Telematik und Telemedizin GmbH
Nutzen- und Risikobewertung telemedizinischer Anwendungen

Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Stefan Uhlig
Medizinische Fakultät der RWTH Aachen University und Uniklinik Aachen
Die Zukunft der digitalen Gesundheitsversorgung in Deutschland

Dr. Axel Wehmeier
Telekom Healthcare Solutions
5G als Enabler flächendeckender digitaler Gesundheitsversorgung

Laura Zwack
RELX Group
Big Data und Clinical Decision Support – wissensbasierte Systeme zur Unterstützung klinischer Entscheidungen



Publikationsübersicht

Expertengruppe Smart Data



2017



Smart Data im Gesundheitswesen

Positionspapier der Expertengruppe
Smart Data

Expertengruppe Smart Wearables



2017



Fitness- und Healthcare-Wearables

Einfluss auf Gesundheit und Gesellschaft

Positionspapier der Expertengruppe
Smart Wearables



Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze



2016



Bildung und Health-IT

Positionspapier

Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze



2015



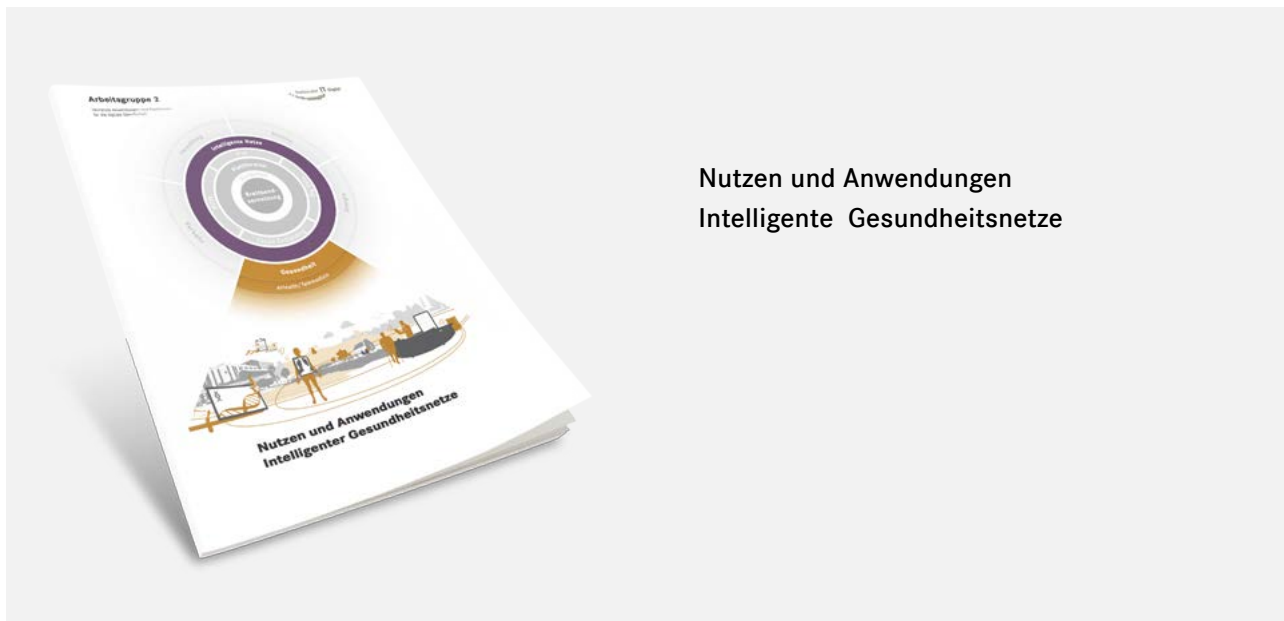
**Status und Fortschritt
Intelligenter Gesundheitsnetze
in Deutschland**



Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze



2014



Nutzen und Anwendungen
Intelligente Gesundheitsnetze

Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze



2013



Ergebnisbericht 2013

Zielbilder Intelligenter Gesundheitsnetze

Alle Dokumente
und Publikationen
kostenlos zum Download:
**[www.deutschland-
intelligent-ernetzt.org](http://www.deutschland-intelligent-ernetzt.org)**



Projektmanagement

Leitung

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Telefon: + 49 421 5155 3160
Mobil: +49 151 12105438
E-Mail: jens.muehlner@telekom.de

Hinnerk Fretwurst-Schiffel
T-Systems International GmbH

Dr. Daniel Gille
T-Systems International GmbH

Tanja Bosse
T-Systems International GmbH

Gestaltungskonzept, Design und Datenvisualisierung

mc-quadrat | Markenagentur und
Kommunikationsberatung OHG
www.mc-quadrat.com

Digital Gipfel

Deutschland intelligent vernetzt

Digitale Gesundheit 2017

DIV Report Spezial

Juni 2017

Herausgeber

Digital-Gipfel

Plattform Innovative Digitalisierung der Wirtschaft

Fokusgruppe Intelligente Vernetzung

www.div-report.de

Alle Dokumente
und Publikationen
kostenlos zum Download:

www.deutschland-intelligent-vernetzt.org