



Der digitale Wandel im Gesundheitswesen

Grundlagen, Nutzungspotenziale und Herausforderungen von e-Health

Sara D’Onofrio 

Eingegangen: 30. Oktober 2022 / Angenommen: 1. November 2022 / Online publiziert: 9. November 2022

© The Author(s), under exclusive licence to Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2022

Zusammenfassung Im Gesundheitswesen findet insbesondere seit der Covid-19-Pandemie eine digitale Transformation statt, welche die intersektorale Vernetzung und Befähigung der Menschen vorantreibt. E-Health, stehend für den Einsatz digitaler Technologien im Gesundheitswesen, bringt viele Nutzungspotenziale mit sich, wie etwa die Steigerung der individuellen Gesundheitskompetenz. Demgegenüber stehen jedoch verschiedene Herausforderungen, wie zum Beispiel das Risiko der Verletzung der Persönlichkeitsrechte gegenüber. Dieser Grundlagenartikel widmet sich dem Begriff *e-Health* und stellt die relevanten Akteur:innen des Gesundheitssystems vor. Im Weiteren werden ausgewählte Nutzungspotenziale und Herausforderungen diskutiert sowie relevante technische Voraussetzungen für die Implementierung und Nutzung von e-Health-Technologien präsentiert. Ein Fazit rundet den Beitrag ab.

Schlüsselwörter Digitalisierung · E-Health · Gesundheitswesen · Grundlagen · Herausforderungen · Nutzungspotenziale

✉ Sara D’Onofrio
IT Business Integration, Genossenschaft Migros Zürich, Zürich, Schweiz
E-Mail: info@saradonofrio.ch

The Digital Transformation in Healthcare

Fundamentals, Potentials and Challenges of e-Health

Abstract A digital transformation is taking place in healthcare, especially since the Covid-19-pandemic which stands for the intersectoral networking and empowerment of people. E-health, meaning the use of digital technologies in healthcare, induces many benefits such as increased individual health literacy. However, they are confronted with various challenges such as the risk of violating personal rights. This basic article is dedicated to the term *e-health* and introduces the relevant actors of the healthcare system. Further it discusses selected benefits as well as challenges and presents relevant technical prerequisites for the implementation and use of e-health technologies. A conclusion ends the article.

Keywords Basics · Potentials · Challenges · Digitalization · E-Health · Health care

1 Digitalisierung im Gesundheitswesen

Das Gesundheitswesen ist mit diversen Herausforderungen konfrontiert: zum einen werden die Menschen älter und sind eher dem Risiko ausgesetzt, an altersbedingte Krankheiten wie koronare Herzkrankheiten zu erkranken (Trill 2018); zum anderen ist man neueren Krankheiten wie Covid-19 ausgeliefert. Einige dieser Krankheiten können geheilt werden, manche nicht. Unheilbare Krankheiten können jedoch häufig so behandelt werden, dass weiterhin eine akzeptable Lebensqualität für die Patientin oder den Patienten vorliegt (van Gemert-Pijnen et al. 2018). Zusätzlich besteht im Gesundheitswesen die Herausforderung des Fachkräftemangels (Trill 2018).

Entsprechend gilt es Lösungen zu finden, die einerseits den Menschen auf seinem Weg, in der Heilung und/oder Behandlung seiner Krankheiten, unterstützt und andererseits das Gesundheitssystem entlastet. Besonders bei älteren Menschen wird die Pflege chronischer Krankheiten komplexer, weil ein:e Patient:in selten nur eine Krankheit hat, sondern oftmals unter mehreren leidet (sog. *Multimorbidität* (Burkhardt 2019)). Auf dieser Gesundheitsreise sind nicht nur die Patient:innen betroffen und involviert, sondern auch weitere Personen, etwa die Ärztin oder der Arzt, Pflegekräfte, Apotheker:innen oder Angehörige. Es sollen also Lösungen entwickelt werden, welche allen auf dieser Gesundheitsreise involvierten Akteur:innen einen Nutzen stiften. Leistungserbringer:innen wie Arztpraxen und Apotheken sollen etwa digitale Unterstützung in administrativen Tätigkeiten erhalten, während Leistungsempfänger:innen beispielsweise Hilfe in der Suche nach Angeboten für die häusliche Betreuung und Pflege bekommen.

Den Trends nach sind verschiedene Entwicklungen im Gesundheitswesen aufgrund der digitalen Transformation spürbar. Aus Gründen der Einfachheit werden diese Entwicklungen in zwei Ströme zusammengefasst (European Commission 2018; Mühlhausen 2022; TrendGuide 2021; Trill 2018; van Gemert-Pijnen et al. 2018):

Die Vernetzung: Die Vernetzung über verschiedene Sektoren hinweg, mit der entsprechenden IT-Infrastruktur und den Standards (z. B. Schnittstellen, Protokollen), verspricht nebst Effizienzsteigerung in den Prozessen und im Informationsaustausch einen verbesserten akteursübergreifenden Versorgungsprozess (Lux 2016). Im Aufbau eines Gesundheitsökosystems sind auch Themen rund um den Datenschutz (z. B. Leupold et al. 2016) und der digitalen Ethik (z. B. D'Onofrio und Portmann 2022) oder konkrete e-Health-Anwendungen wie zum Beispiel die elektronische Patientenakte (z. B. Heeser 2021) vorzufinden.

Die Befähigung der Menschen: Aufgrund der heutigen digitalen Möglichkeiten nehmen vermehrt Patient:innen und Angehörige ihre Gesundheitsfürsorge selbst in die Hand – dies ganz im Gegensatz zum bisher klassischen Modell, bei dem die Ärztin oder der Arzt respektive die Pflegerin oder der Pfleger die führende Rolle übernahm (van Gemert-Pijnen et al. 2018). Die Befähigung der Patient:innen und der Einbezug derer und ihrer Angehörigen lässt sich im Konzept der *partizipativen Gesundheit* zusammenfassen (Wright 2021). Die Betroffenen werden stärker in das Management und in die Behandlung ihrer Gesundheit und ihres Wohlbefindens miteinbezogen – die eigene Gesundheitskompetenz nimmt zu. Dies erfordert jedoch neue innovative Wege zur Förderung dieser Kollaborationsart (sog. *Co-Creation im Gesundheitswesen* (Vargas et al. 2022)) (van Gemert-Pijnen et al. 2018).

In beiden Entwicklungsströmen spielen Technologien eine grosse Rolle: Erstens um die verschiedenen Akteur:innen miteinander zu vernetzen und zweitens den Zugang zur Gesundheitsfürsorge für jede Person zu ermöglichen.

Dieser Grundlagentext dient dazu, den Begriff *e-Health* einzuführen und die typischen Akteur:innen des Gesundheitswesens vorzustellen. Danach werden Nutzungspotenziale und Herausforderungen von sowie die technischen Voraussetzungen für e-Health-Anwendungen diskutiert. Ein Fazit rundet den Beitrag ab.

2 e-Health

2.1 Begriffserklärung

Der Begriff *e-Health* wurde 1997 das erste Mal für das „Aufeinandertreffen von Medizin und Internet“ genutzt (Klein 2017). Seither widmen sich verschiedene Disziplinen dieser Thematik. Was kann aber unter e-Health verstanden werden?

Oh et al. (2005) führten eine ausführliche Literaturanalyse durch, in welcher sie mehrere hundert Artikel zum Thema e-Health durchforschten und schließlich daraus 51 Definitionen extrahieren konnten. Aus diesen verschiedenen Konnotationen zu e-Health konnten sie folgende Aspekte zusammentragen:

- *Health* bezieht sich auf die Gesundheitsversorgung als Prozess und nicht etwa als Endergebnis,
- *Technologien* sind das Werkzeug, um einen Prozess durchlaufen oder eine Dienstleistung durchführen zu können (z. B. digitale Assistenzsysteme in der Gesundheitsberatung), oder

- stellen ein Teil von e-Health als eine Erweiterung des Menschen dar (z. B. autonom agierender Operationsroboter).

Die gefundenen Definitionen zu e-Health sind mit positiven Aspekten konnotiert, wie zum Beispiel der Steigerung der Lebensqualität, Effizienzsteigerung oder Arbeitsentlastung. Negative Auswirkungen werden kaum oder gar nicht genannt. Obwohl diese Publikation bereits 17 Jahre alt ist, treffen die Hauptaussagen zu e-Health auch heute noch zu.

Gemäß der Europäischen Kommission (2018) bezieht sich e-Health auf Anwendungen, die Informations- und Kommunikationstechnologien nutzen, um die Prozesse der Prävention, Diagnose, Behandlung, Monitoring und Management mithilfe von gesundheitlichen Daten zu verbessern. Dabei soll der Gesundheitssektor effizienter gestaltet werden, wodurch der Zugang zur Gesundheitsfürsorge für alle vereinfacht und die Qualität dieser Versorgung verbessert wird. Dazu gehört auch der sektorenübergreifende Informations- und Datenaustausch sowie die Befähigung der Menschen, was in der Einleitung als Trendentwicklungen beschrieben wird.

Auch van Gemert-Pijnen et al. (2018) kategorisieren e-Health-Anwendungen nach dem *Einsatz im Gesundheitsprozess* (z. B. Dienstleistungen zur Unterstützung der Versorgung wie Diagnostik und Therapie) und den *Merkmale der e-Health-Technologien sowie ihrem Einfluss* (bspw. Funktionen zur Unterstützung der Interaktion zwischen Mensch und Maschine mittels digitalen Assistenzsystemen). Ein wichtiger Aspekt den van Gemert-Pijnen et al. (2018) zudem erwähnen ist, dass e-Health nicht nur eine technische Entwicklung darstellt, sondern auch ein „Mindset-Change“ repräsentiert. Die Gesundheitsversorgung soll lokal, regional und global, also vernetzt, durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien verbessert und für jede:n zugänglich gemacht werden. Weitere Publikationen weisen ähnliche Definitionen auf (siehe z. B. Moss et al. 2018; Trill 2018).

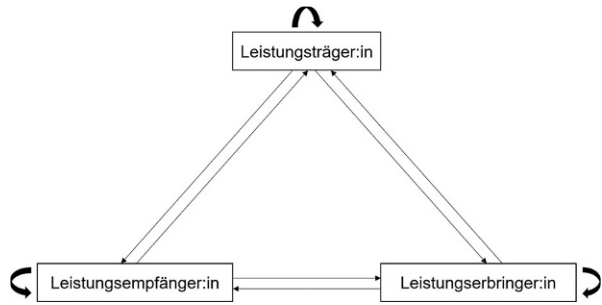
E-Health steht also einerseits für den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien zur Unterstützung der Gesundheitsversorgung und der sektorübergreifenden Vernetzung und andererseits für den Zugang zur Gesundheitsfürsorge und die Steigerung der Gesundheitskompetenz für alle. Letzteres zielt auf die Befähigung der Menschen ab, sich selbst, mittels digitalen Werkzeugen, um ihre Gesundheit zu sorgen.

2.2 Typische Akteur:innen im Gesundheitswesen

Im Gesundheitsbereich gibt es unterschiedliche Akteur:innen, die dafür sorgen, dass das Gesundheitssystem funktioniert. Lux (2016) gibt eine einfache Übersicht der relevanten Akteur:innen im Gesundheitswesen und fasst die wesentlichen Beziehungsmöglichkeiten dieser gekonnt zusammen (Abb. 1):

Dabei stellen die *Leistungsempfänger:innen* die Patient:innen selbst dar; die *Leistungsträger:innen* sind zum Beispiel gesetzliche Krankenkassen, Pflegekassen, Sozialämter, Unfallversicherungen und die *Leistungserbringer:innen* bestehen etwa aus Ärzt:innen, Apotheken, Krankenhäuser, Rettungsdienste und Arzneimittelhersteller. Diese drei Akteursgruppen interagieren miteinander, aber auch untereinander (Lux 2016).

Abb. 1 Beziehungsmöglichkeiten im Gesundheitswesen in Anlehnung an Lux (2016)



Die Gesundheits-, Forschungs-, Wirtschafts-, Sozial-, Umwelt- und Finanzpolitik, Behörden (z.B. Marktzulassung) sowie Medien haben einen Einfluss auf die Entwicklung im Gesundheitswesen und entsprechend auf die oben skizzierten Beziehungen (Bratan et al. 2022). Auch Akteur:innen aus anderen Sektoren wie der Telekommunikation oder IT-Dienstleistung tragen wesentlich zu der Digitalisierung im Gesundheitswesen bei. Das Gesundheitssystem umfasst also weit mehr als nur einen Markt mit Anbietenden und Nachfragenden (Bratan et al. 2022).

3 Nutzungspotenziale und Herausforderungen von e-Health

Im Folgenden werden vier Nutzungspotenziale von e-Health vorgestellt, bevor auf drei Herausforderungen eingegangen wird. Diese wurden mittels einer Literaturanalyse und den Praxiserfahrungen erhoben und haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

3.1 Nutzungspotenziale

Nutzungspotenzial 1: Prozessoptimierungen Die Neugestaltung und Digitalisierung von bisher analogen Prozessen, also manuelle Tätigkeiten, die zeitaufwendig, ineffizient (z.B. aufgrund Doppelbuchungen in verschiedenen Systemen) und deshalb fehleranfälliger sind, ermöglicht in erster Linie Ressourcenersparnisse und Effizienzgewinne, insbesondere bei administrativen Tätigkeiten (vgl. hierzu z.B. den Beitrag von von Tsurikov et al. in diesem Schwerpunktthef).

Nutzungspotenzial 2: Intersektorale Vernetzung Die Digitalisierung im Gesundheitswesen ermöglicht eine Vernetzung der verschiedenen Akteur:innen (s. Abschn. 2.2), durch welche der Daten- und Informationsaustausch mittels standardisierten und verschlüsselten Schnittstellen optimiert werden kann. Dies ermöglicht eine effizientere und effektivere Gesundheitsversorgung, was die Gesundheitsdienstleistung verbessert, welche besonders den Leistungsempfänger:innen zugutekommt (z.B. schnellere Behandlungen, tiefere Kosten). Ein besonderes Augenmerk erlangen in dieser Hinsicht Plattformen, die als Lösungsansatz für die intersektorale Vernetzung angesehen werden (vgl. z.B. Amelung et al. 2020; Kajüter et al. 2022). Im Weiteren ermöglicht eine solche Vernetzung ein besserer

Austausch von explizitem und implizitem Wissen, wodurch schlussendlich auch die Patient:innen profitieren (vgl. hierzu z. B. den Beitrag von Neft et al. in diesem Schwerpunktheft).

Nutzungspotenzial 3: Innovative Dienstleistungen Der Einsatz von digitalen Technologien bringt viele Vorteile mit sich. Im Gesundheitsbereich bieten etwa datenbasierte Analyse- und Diagnosesysteme eine Unterstützung bei der medizinischen Entscheidungsfindung. Systeme basierend auf künstlicher Intelligenz versprechen sogar schnellere und genauere Diagnosen (van Gemert-Pijnen et al. 2018). In dieser Hinsicht gewinnen Datenmarktplätze an Bedeutung, die im Vergleich zu den Plattformen nicht primär die Akteur:innen vernetzen, sondern Daten an Akteur:innen zum Verkauf anbieten, um ihre datenbasierten e-Health-Technologien weiterzuentwickeln – ein wichtiger Aspekt insbesondere bei KI-basierten Lösungen (vgl. hierzu z. B. den Beitrag von Guse et al. in diesem Schwerpunktheft). Solche Ansätze scheinen vielversprechend, stehen aufgrund datenschutzrechtlicher Gründen aber in hoher Kritik. Im Weiteren ermöglicht der Einsatz von digitalen Technologien die Möglichkeit, das bisherige Gesundheitssystem zu innovieren, neue Denksätze zu eröffnen und somit neue Innovationen im Gesundheitsbereich anzuregen (van Gemert-Pijnen et al. 2018).

Nutzungspotenzial 4: Befähigung der Menschen Ein weiteres und relevantes Nutzungspotenzial ist die Befähigung der Leistungsempfänger:innen und ihren Angehörigen. Elektronische Gesundheitsdienste, die über alltägliche Geräte, wie zum Beispiel das Smartphone, nutzbar sind, können einen niederschweligen Zugang zur Gesundheitsversorgung schaffen. Dies würde bedeuten, dass mehr Menschen die Gesundheitsdienste in Anspruch nehmen können. Digitale Mittel, wie Krankenkassenapps, Online-Terminkalender von Praxen und Gesundheitsportale, ermöglichen, dass für jede:n die eigene Gesundheitsfürsorge unabhängig von Zeit und Ort zugänglich ist. Die einzige Voraussetzung dafür ist ein internetfähiges Gerät. Zudem erhalten Leistungsempfänger:innen mehr Kontrolle über ihre Gesundheitsversorgung (z. B. Versicherungskosten, Behandlungshistorien, geteilte Daten) und können sich aufgrund der Verfügbarkeit der Informationen besser auf die angehende medizinische Versorgung vorbereiten. Das steigert die Gesundheitskompetenz jedes einzelnen. Folglich kann es zu einer gleichberechtigteren Diskussion mit den Ärzt:innen führen, wodurch fundierte Gesundheitsentscheidungen vermehrt gemeinsam getroffen werden können. Der Zugang zur Gesundheitsversorgung für alle trägt zudem zur Chancengleichheit bei (z. B. Online-Selbsthilfegruppen für die soziale Vernetzung von isolierten Personengruppen) (van Gemert-Pijnen et al. 2018).

All diesen Nutzungspotenzialen stehen jedoch auch Hürden entgegen. Hier werden drei vorgestellt, welche nicht als abschließend zu betrachten sind.

3.2 Herausforderungen

Herausforderung 1: Verantwortung für die Verarbeitung personenbezogener Daten Im Gesundheitsbereich arbeiten mehrere Akteur:innen zusammen. Diese

Akteur:innen können aus verschiedenen Sektoren stammen, wie beispielsweise der Telekommunikation oder IT-Dienstleistung. Je mehr unterschiedliche Akteur:innen in einem Anwendungsfall involviert sind und Zugang zu den personenbezogenen Daten haben, desto schwieriger wird es festzulegen, wer und wie die Daten verarbeiten darf und wer schlussendlich die Verantwortung dafür trägt. Es ist deshalb entscheidend vor einer geschäftlichen Beziehung mit allen involvierten Akteur:innen vertraglich den Zweck der Datenverarbeitung und weitere Anforderungen des Datenschutzes mit konkreten Maßnahmen, die es umzusetzen gilt, zu vereinbaren, so dass die rechtlichen Vorgaben eingehalten werden können (Bratan et al. 2022).

Herausforderung 2: Mangelnde Kundenakzeptanz und Nutzungsabsicht Eine weitere Hürde stellen die Akzeptanz und die Nutzungsabsicht von e-Health-Anwendungen der Endnutzer:innen dar. Sind die datenschutzrechtlichen Bedenken hinsichtlich Vertraulichkeit und Datensicherheit zu groß und/oder die Benutzerfreundlichkeit nicht gegeben, hemmt dies die Einführung von e-Health-Technologien (Bratan et al. 2022). Hierzu diskutieren in diesem Schwerpunktheft beispielsweise Kus et al. die Akzeptanzfaktoren der elektronischen Patientenakte oder Kwasniok und Heyne die Kundenakzeptanz von „Pay-as-you-live-Tarifen“. Beim ersten Beispiel handelt es sich um eine e-Health-Anwendung, die es ermöglicht, an einem Ort elektronisch alle Gesundheitsdaten zu sammeln und zweckorientiert den jeweiligen Akteur:innen zur Verfügung zu stellen; beim Zweiten handelt es sich um das Geschäftsmodell, seine eigenen Daten für Versicherungsrabatte zur Verfügung zu stellen. Beide e-Health-Anwendungen haben Vorteile für die Leistungsempfänger:innen, stehen jedoch der Einwilligung gegenüber, die eigenen Daten, wenn auch zweckorientiert, den Dienstleister:innen zur Verfügung zu stellen. Hierbei gehen die Nutzer:innen das Risiko ein, dass ihre Persönlichkeitsrechte verletzt werden, indem zum Beispiel umfassende Gesundheitsprofile erstellt werden, mittels welchen Entscheidungen getroffen werden, die vielleicht nicht in ihrem Sinne sind (Bratan et al. 2022; Portmann und D'Onofrio 2022).

Herausforderung 3: Fehlende digitale Gesundheitskompetenz Zusätzlich ist nicht sichergestellt, dass jede Person, die ein internetfähiges Gerät hat, in der Lage ist, ihre eigene Gesundheit mit digitalen Technologien zu verwalten. Die digitale Gesundheitskompetenz wird zu einem gewissen Grad vorausgesetzt, um die digitalen Lösungen zu nutzen und die verfügbaren Informationen kontextspezifisch zu interpretieren (Bratan et al. 2022). Ist diese nicht gegeben, müssen weitere Maßnahmen, zum Beispiel Schulungen oder Online-Videos zur Nutzung solcher e-Health-Technologien, eingeleitet werden.

4 Technische Voraussetzungen für e-Health

E-Health-Dienstleistungen sind eng mit Technologien verbunden. Das eine ist ohne das andere gar nicht möglich. Aus diesem Grund ist es wichtig, Technologie(n) anzuwenden, die zum Anwendungsfall geeignet sind (*sie erbringen einen konkreten Nutzen*), eine hohe Benutzerfreundlichkeit für die jeweilige Zielgruppe aufweisen

(*Nutzungsbarrieren reduzieren*) und weitere Themenfelder wie Datenschutz, IT-Sicherheit und digitale Ethik berücksichtigen. Dabei sollen konkrete Maßnahmen, wie zum Beispiel Maßnahmen zum Schutz gegen Cyberangriffen, umgesetzt werden. In diesem Kapitel werden wesentliche Voraussetzungen für die Entwicklung und Implementierung von e-Health-Anwendungen vorgestellt, die die Einführung von e-Health-Lösungen begünstigen und die als nicht abschließend zu betrachten sind.

4.1 Infrastrukturen und Interoperabilität

Wie in anderen Branchen ist eine wesentliche Voraussetzung für die Digitalisierung eine geeignete technische Infrastruktur. Das heißt, es braucht primär Systeme und Kommunikationsnetze, mit welchen Daten und Informationen übermittelt, gespeichert und verarbeitet werden können (D’Onofrio und Stucki 2021). Es ist also eine wichtige Grundbasis für die sektorübergreifende Vernetzung der Ärzt:innen, Krankenhäuser, Apotheken, Krankenkassen und weiteren Akteursgruppen innerhalb des Gesundheitssystems (Bratan et al. 2022). Hinsichtlich Effizienz und Skalierung sind eine gemeinsame Infrastruktur und Standards für die verschiedenen Sektoren in Betracht zu ziehen. Im Weiteren müssen diese verschiedenen Systeme miteinander sektorübergreifend interagieren resp. untereinander Daten – da es sich um (besonders) schützenswerte Daten handelt, nur unter Berücksichtigung des Datenschutzes – austauschen und bearbeiten können (Bratan et al. 2022; D’Onofrio und Stucki 2021). Die Systeme müssen also interoperabel sein.

Unter *Interoperabilität* wird aus technischer Sicht die Fähigkeit verstanden, dass zwei oder mehrere Systeme miteinander Daten und Informationen austauschen, diese kontextspezifisch verstehen und wiederverwenden können (Weber und Heitmann 2021). Nebst der Verfügbarkeit einer leistungsfähigen Internetverbindung (Bratan et al. 2022), sind folgende miteinander funktionierende Ebenen für die Interoperabilität notwendig: Die *technische* Ebene für die Interaktion und den Datenaustausch zwischen internetfähigen Systemen, die *semantische* Ebene für die Sicherstellung, dass die Bedeutung der Datenmerkmale von allen gleich verstanden werden, die *organisatorische* Ebene für die Governance, welche festlegt, wer und wie im Datenaustausch agiert wird, und die *gesetzliche* Ebene für die Regelung, welche Daten ausgetauscht werden dürfen (D’Onofrio und Stucki 2021; Novakouski und Lewis 2012).

Hinzukommt, dass Einrichtungen der medizinischen Versorgung und andere Einrichtungen der Gesundheitsfürsorge zu den kritischen Infrastrukturen gehören (Bendiek 2013). Es handelt sich um Infrastrukturen von „*Organisationen oder Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung [...] dramatische Folgen eintreten würden.*“ (BBK o.J.), weshalb die technischen Infrastrukturen besonders durchdacht und mit entsprechenden Schutzmaßnahmen aufgebaut werden müssen.¹

¹ In diesem Kontext spielen ebenfalls Identifizierungsmittel und Authentifizierungsmechanismen eine wesentliche Rolle, auf die aus Gründen des Artikelumfangs nicht weiter eingegangen werden. Eine Ausführung dieser Voraussetzung ist in der Publikation von D’Onofrio und Stucki (2021) im Kontext digitaler Dienstleistungen im öffentlichen Sektor zu finden. Die Erläuterung kann für das Gesundheitssystem adaptiert werden.

4.2 Datenschutz und Cybersicherheit

Die Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit sind mit der europäischen *Datenschutz-Grundverordnung* (DSGVO, engl. General Data Protection Regulation, GDPR (<https://gdpr.eu>)) und dem *Rechtsakt zur Cybersicherheit* (engl. EU Cybersecurity Act, EUR-Lex (2019)) strenger und konkreter geworden. Sobald personenbezogene Daten verarbeitet werden sollen, gilt es die entsprechenden technischen und organisatorischen Maßnahmen zu treffen und diese wirksam umzusetzen.

Das Datenrecht kennt neben den normalen personenbezogenen Daten „besondere Kategorien personenbezogener Daten“ (Art.9 DSGVO). Darunter fallen etwa Angaben über die ethnische Herkunft, politische Meinungen, religiöse Überzeugungen und biometrische Daten, die zur eindeutigen Identifizierung einer natürlichen Person führen. Gesundheitsdaten gehören ebenfalls zu dieser Kategorie, weshalb im Bereich des e-Healths ein großes Augenmerk auf die Anforderungen vom DSGVO und des Rechtsakts zur Cybersicherheit zu setzen gilt.

Es liegt ein grundsätzliches Verbot für die besondere Kategorie personenbezogener Daten vor, jedoch geben die Absätze h) („[...] Zwecke der Gesundheitsvorsorge oder der Arbeitsmedizin, für die Beurteilung der Arbeitsfähigkeit des Beschäftigten, für die medizinische Diagnostik, die Versorgung oder Behandlung im Gesundheits- oder Sozialbereich oder für die Verwaltung von Systemen und Diensten im Gesundheits- oder Sozialbereich [...]“) und i) („[...] dem Schutz vor schwerwiegenden grenzüberschreitenden Gesundheitsgefahren oder zur Gewährleistung hoher Qualitäts- und Sicherheitsstandards bei der Gesundheitsversorgung und bei Arzneimitteln und Medizinprodukten [...]“) des Art.9 DSGVO Verarbeitungsmöglichkeiten vor, bei welchen keine Einwilligung der Betroffenen für die Datenverarbeitung vorliegen muss. Akteur:innen, die nicht originär zum Gesundheitswesen gezählt werden, wie IT-Dienstleistende oder Hersteller:innen von Medizinprodukten, können von diesen Absätzen nicht Gebrauch machen und benötigen die Einwilligung der Betroffenen (Bratan et al. 2022).

Zum Schutz der Personenrechte gilt es besonders in kritischen Infrastrukturen entsprechende technische und organisatorische Maßnahmen wirksam umzusetzen, um mögliche Cyberangriffe abzuwehren. Die Cybersicherheit erfordert daher ein konzentriertes Handeln von Wirtschaft, Politik und Gesellschaft (Bendiek 2013). Mit dem Rechtsakt zur Cybersicherheit, welcher 2019 als Verordnung in Kraft getreten ist, wurde ein EU-Rahmen für die IT-Sicherheitszertifizierung von Produkten, Dienstleistungen und Prozessen geschaffen. Dies ermöglicht eine Erhöhung der Cybersicherheit und eine Stärkung der Resilienz gegen Cyberangriffe (EUR-Lex 2019). Bratan et al. (2022) diskutieren hierzu ausführlich den Aspekt der Cybersicherheit pro Akteursgruppe (Kliniken, Apotheken, Krankenversicherungen, etc.) und zeigen dabei, dass die Cybersicherheit nicht nur technische Gesichtspunkte enthält, sondern umfassender angeschaut werden muss. Für eine ausführliche akteursorientierte Auseinandersetzung dieser Thematik verweise ich gerne auf die Arbeit von Bratan et al. (2022).

4.3 Ethische Aspekte von e-Health-Anwendungen

Die digitale Verarbeitung und Analyse von Gesundheitsdaten bedingt die Auseinandersetzung mit ethischen Fragestellungen. Gemäß Fischer (2016) ist im Gesundheitswesen Bioethik von Relevanz, weil sich diese mit Fragen zum Umgang mit menschlicher Krankheit und Gesundheit beschäftigt. Die Medizinethik, ein Teilbereich der Bioethik, befasst sich dabei mit dem Arzt-Patienten-Verhältnis und ist eher der Individualethik zuzuordnen. Weitere ethische Aspekte, die im e-Health zu berücksichtigen sind, beinhalten unter anderem die Verbesserung der Lebensqualität (vgl. auch Pagel et al. 2021) und die Selbstbestimmung der Patient:innen oder der Zugang zur Gesundheitsversorgung. Steht die Gesundheit von (Sub-)Populationen im Vordergrund – im Gegensatz zur Medizinethik – so spricht man von der Public-Health-Ethik (Fischer 2016). In der Covid-19-Pandemie kam diese beispielsweise zum Zug.

Marckmann (2020) geht einen Schritt weiter und ergänzt die ethische Auseinandersetzung im Gesundheitsbereich mit der technischen Ebene. Denn technologische Innovationen erbringen Vorteile für den Gesundheitsbereich, wie zum Beispiel die effizientere und effektivere Behandlung von Erkrankungen durch die bessere Verfügbarkeit von Gesundheitsdaten. Dieses Nutzungspotenzial steht jedoch dem Risiko gegenüber, dass sensible personenbezogene Daten missbräuchlich verwendet werden könnten. Eine Ambivalenz, welche es in der Entwicklung von e-Health-Anwendungen zu berücksichtigen gilt. Diese Ambivalenz kann beispielsweise mit einer Technikbewertung angegangen werden, mit welcher Spannungsverhältnisse in technologischen Innovationen herausgearbeitet, mögliche Technikfolgen abgeleitet und entsprechende Maßnahmen, um den negativen Auswirkungen entgegenzuwirken, umgesetzt werden. Die Technikbewertung ist eng verbunden mit der Datenschutzfolgeabschätzung, die das Risiko einschätzt, dass die Rechte der betroffenen Personen verletzt werden könnten (Marckmann 2020).

Im Gesundheitswesen gewinnt zudem besonders die künstliche Intelligenz an Interesse und Akzeptanz. In dieser Hinsicht gilt es auch ethische Aspekte der KI-Entwicklung zu berücksichtigen – insbesondere, wenn die Systeme autonom kritische Entscheidungen für Patient:innen zu fällen haben. Jobin et al. (2019) fassten in ihrer Arbeit die meistgenannten ethischen Werte zusammen, die in der Entwicklung von KI-Lösungen zu berücksichtigen sind. Konkret handelt es sich um folgende Werte: Transparenz, Gerechtigkeit und Fairness, Prinzip „nicht schaden“, Verantwortung, Privatsphäre, Wohltätigkeit, Freiheit und Autonomie, Vertrauen, Nachhaltigkeit, Würde und Solidarität. In Anlehnung an diese ethischen Werte, führt Marckmann (2020) ein Kriterienbogen ein, der helfen soll, die richtigen ethischen Fragen für e-Health-Interventionen zu stellen. Auch Portmann und D’Onofrio (2022) plädieren für die Entwicklung und Nutzung von digitalen Lösung, die eine Instanz einer berechenbaren Ethik beinhalten. Das heißt, eine Ethik, die kontextspezifisch die Konzepte der traditionellen Ethik resp. die Wertvorstellungen der verschiedenen Zielgruppen in die technische, wirtschaftliche und soziale Entwicklung neuer Lösung einbinden kann.

5 Fazit

E-Health steht für die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen. Dabei sind im Bereich der neuen Gesundheitsversorgung zwei Entwicklungen spürbar: die intersektorale Vernetzung und die Befähigung der Menschen. E-Health-Lösungen erbringen in dieser Hinsicht viele Vorteile, wie die effizientere und effektivere Behandlung von Erkrankungen oder die Steigerung der eigenen Gesundheitskompetenz. Dem gegenüber stehen jedoch einige Hürden entgegen, wie die Klärung der Verantwortung bei Datenschutz- und IT-Sicherheitsthemen, insbesondere weil es sich um die Verarbeitung sensibler Gesundheitsdaten handelt. Eine weitere Schwierigkeit stellt die Sicherstellung der digitalen Gesundheitskompetenz dar, welche für die Arbeit mit den digitalen Mittel von großer Bedeutung sind. Neben den in diesem Beitrag genannten Herausforderungen, welche es zu beachten gibt, müssen einige technische Voraussetzungen erfüllt werden, um e-Health-Lösungen wie die elektronische Patientenakte, elektronische Rezepte und Gesundheitsportale, weitflächig umsetzen zu können. Die intersektorale Vernetzung wird bloß möglich, wenn die Basis, die Interoperabilität über Sektoren hinweg gewährleistet werden kann. Digitale Gesundheitsdienste gewinnen nur an Akzeptanz, wenn alle Akteur:innen sich sicher sein können, dass ihre Persönlichkeitsrechte durch technische und organisatorische Maßnahmen geschützt werden.

Durch die Verabschiedung der gesetzlichen Regelungen von Rahmenbedingungen für die Einführung und Nutzung der elektronischen Patientenakte, die steigende Akzeptanz der Kund:innen von Gesundheits-Wearables oder die vermehrte Nutzung von Onlineterminbuchungssystemen bei Praxen wurden beispielsweise bereits große Fortschritte im e-Health-Bereich erzielt. Dennoch besteht weiterhin hoher Handlungsbedarf bei Politik, Wirtschaft und Gesellschaft, damit sich e-Health etablieren kann. e-Health-Lösungen bedienen verschiedene Akteur:innen mit unterschiedlichen Zielsetzungen und Interessen. Abhängig vom Anwendungsfall sind (besonders) schützenswerte Daten involviert. Nachvollziehbarkeit, Transparenz und Vertrauen werden Erfolgsfaktoren für die zukünftige Nutzung von e-Health-Lösungen sein. Deshalb ist es immens wichtig, dass e-Health-Lösungen im Sinne der Endkonsument:innen entwickelt und umgesetzt werden (vgl. hierzu auch das Interview von Pagel et al. (2021), die über die Entwicklung neuer Services im Sinne eines Human Life Engineering diskutieren).

Danksagung Ich bedanke mich herzlichst bei Lara Sara Haas und Dominique Gadiet für die wertvollen Inputs. Ihre konstruktiven Verbesserungsvorschläge haben einen wesentlichen Beitrag zur Qualität dieses Grundlagenartikels geleistet. Vielen Dank!

Literatur

- Amelung V, Ex P, Stutenbecker V, Eble S, Hildebrandt H, Kittlick C, Klitzsch W, Läger R, Sjuts R, Wagem J, Ballast T, Knieps F (2020) Gesundheitsversorgung neu denken – Der BMC als interessenübergeordnete Plattform und als Vermittler internationaler Impulse. In: Matusiewicz D (Hrsg) Think Tanks im Gesundheitswesen. FOM-Edition. Springer, Wiesbaden
- BBK Kritische Infrastrukturen. Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. https://www.bbk.bund.de/DE/Themen/Kritische-Infrastrukturen/kritische-infrastrukturen_node.html. Zugegriffen: 26. Okt. 2022

- Bendiek A (2013) Kritische Infrastrukturen, Cybersicherheit, Datenschutz. SWP Akt 35. https://www.files.ethz.ch/isn/166743/2013A35_bdk.pdf. Zugegriffen: 07. Nov. 2022
- Bratan T, Schneider D, Heyen N, Pullmann L, Friedewald M, Kuhlmann D, Brkic N, Hüsing B (2022) E-Health in Deutschland: Entwicklungsperspektiven und internationaler Vergleich. Studien zum deutschen Innovationssystem, No.12-2022. Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI), Berlin
- Burkhardt H (2019) Umgang mit Multimorbidität und Multimedikation: Grundlagen und Konsequenzen für die Praxis. Kohlhammer
- D’Onofrio S, Portmann E (2022) Digitale Ethik im KI-Zeitalter. HMD Wirtschaftsinform 59:2
- D’Onofrio S, Stucki T (2021) Digital Public Services – Bausteine der digitalin Transformation im öffentlichen Sektor. HMD Wirtschaftsinform 58(5):958–977
- EUR-Lex (2019) Regulation (EU) 2019/881 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on ENISA (the European Union Agency for Cybersecurity) and on information and communications technology cybersecurity certification and repealing Regulation (EU) No 526/2013 (Cybersecurity Act) (Text with EEA relevance). <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/881/oj>. Letzter Zugriff: 26. Okt. 2022
- European Commission (2018) Public Health. https://health.ec.europa.eu/ehealth-digital-health-and-care/overview_en. Zugegriffen: 24. Okt. 2022
- Fischer F (2016) Ethische Aspekte von E-Health aus der Perspektive von Public Health. In: Müller-Mielitz S, Lux T (Hrsg) E-Health-Ökonomie. Springer, Berlin
- van Gemert-Pijnen L, Kip H, Kelders SM, Sanderman R (2018) Introducing eHealth. In: van Gemert-Pijnen L, Kelders SM, Kip H, Sanderman R (Hrsg) eHealth research, theory and development. A multidisciplinary approach. Routledge,
- Heeser A (2021) Die elektronische Patientenakte: Eine für alles. Heilberufe 73:34–35. <https://doi.org/10.1007/s00058-020-1930-y>
- Jobin A, Ienca M, Vayena E (2019) The global landscape of AI ethics guidelines. Nat Mach Intell 1:389–399
- Kajüter P, Behne A, Teuteberg F (2022) Verbesserte Patientenversorgung und effizientere Zusammenarbeit zwischen Apotheken und Pflegediensten durch maschinelle Medikamentenverblistung und die Vernetzungsplattform MediMan: Eine Fallstudie. HMD. <https://doi.org/10.1365/s40702-022-00879-4>
- Klein M (2017) Was ist eHealth? eGovernment Computing. <https://www.egovernment-computing.de/was-ist-ehealth-a-570980/#:-:text=Der%20Begriff%20wurde%20als%20Sammelbegriff,in%20medizinischen%20Fachzeitschriften%20zunehmend%20aufgegriffen> (Erstellt: 11. Jan. 2017). Zugegriffen: 24. Okt. 2022
- Leupold A, Glossner S, Peintinger S (2016) eHealth: Rechtliche Rahmenbedingungen, Datenschutz und Datensicherheit. In: eHealth in Deutschland. Springer, Berlin, S 47–82
- Lux T (2016) E-Health – Begriff und Abgrenzung. In: Müller-Mielitz S, Lux T (Hrsg) E-Health-Ökonomie. Springer, Berlin
- Marckmann G (2020) Ethische Fragen von Digital Public Health. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. <https://doi.org/10.1007/s00103-019-03091-w>
- Moss RJ, Süle A, Kohl S (2018) eHealth and mHealth. Eur J Hosp Pharm 26:57–68. <https://doi.org/10.1136/ejhpharm-2018-001819>
- Mühlhausen C (2022) Health Report 2022. zukunftsInstitut
- Novakouski M, Lewis GA (2012) Interoperability in the e-government context. TECHNICAL NOTE, CMU/SEI-2011-TN-014. Carnegie Mellon University, Pittsburgh
- Oh H, Rizo C, Enkin M, Jadad A (2005) What is eHealth(3): a systematic review of published definitions. J Med Internet Res 7(1):e1
- Pagel P, Österle H, D’Onofrio S, Portmann E (2021) Interview zu human life engineering. Informatik Spektrum 44:233–237
- Portmann E, D’Onofrio S (2022) Computational Ethics. Ein ethischer Lösungsansatz für das KI-Zeitalter. HMD Wirtschaftsinform 59:447–467. <https://doi.org/10.1365/s40702-022-00855-y>
- TrendGuide (2021) TrendGuide 2021 – Digitale Gesundheit. https://e-health-com.de/fileadmin/user_upload/dateien/TrendGuide/TrendGuide_2021_Digitale_Gesundheit.pdf. Zugegriffen: 24. Okt. 2022
- Trill R (2018) Praxisbuch eHealth: Von der Idee zur Umsetzung. Kohlhammer
- Vargas C, Whelan J, Brimblecombe J, Allender S (2022) Co-creation, co-design and co-production for public health: a perspective on definitions and distinctions. Public Health Res 32(2):e3222211. <https://doi.org/10.17061/phrp3222211>

Weber S, Heitmann KU (2021) Interoperabilität im Gesundheitswesen: auch für digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) verordnet. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 64:1262–1268

Wright MT (2021) Partizipative Gesundheitsforschung. Forschungsmethoden in der Gesundheitsförderung und Prävention. Springer VS, Wiesbaden, S 109–135

Springer Nature oder sein Lizenzgeber (z.B. eine Gesellschaft oder ein*e andere*r Vertragspartner*in) hält die ausschließlichen Nutzungsrechte an diesem Artikel kraft eines Verlagsvertrags mit dem/den Autor*in(nen) oder anderen Rechteinhaber*in(nen); die Selbstarchivierung der akzeptierten Manuskriptversion dieses Artikels durch Autor*in(nen) unterliegt ausschließlich den Bedingungen dieses Verlagsvertrags und dem geltenden Recht.