



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Fachbereich Landschaftswissenschaften und Geomatik

Telemedizinische Anwendungen in der Gesundheitsversorgung

Master-Thesis

Studiengang Digitalisierung und Sozialstrukturwandel

vorgelegt von

Stein, Susann

urn:nbn:de:gbv:519-thesis2024-0004-6

Datum der Abgabe: 16.06.2024

Erstgutachter: Prof. Dr. Andreas Wehrenpfennig

Zweitgutachter: Dr. Fred Ruhnau

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis	IV
1 Einleitung.....	1
1.1 Einführung.....	1
1.2 Ziel der Arbeit	2
1.3 Aufbau der Arbeit.....	2
2 Herausforderungen des deutschen Gesundheitssystems	4
3 Telematikinfrastruktur in der Gesundheitsversorgung	8
3.1 gematik	8
3.2 Das Prinzip der Telematikinfrastruktur	9
3.3 Telematikinfrastruktur 2.0	12
3.4 Der Weg des eRezeptes.....	15
4 Telemedizin.....	18
4.1 Begriffsdefinition Telemedizin.....	18
4.2 Rechtliche Aspekte	22
4.2.1 Fernbehandlungsverbot	23
4.2.2 Kommunikationsmedien	24
4.2.3 Aufklärung und Einwilligung.....	24
4.2.4 Dokumentationspflicht	25
4.2.5 Wahrung der ärztlichen Sorgfaltspflicht	26
4.2.6 Datenschutz und Datensicherheit	28
4.2.7 Vergütung	31
5 Telemedizinische Anwendungen und Kommunikationswege.....	34
5.1 Telemedizinische Anwendungen in der Neurologie.....	34
5.1.1 Schlaganfallversorgung	34
5.1.2 Telemedizinische Schlaganfallversorgung.....	35
5.1.3 Prähospitale telemedizinische Schlaganfallversorgung	37

5.1.4	Telemedizin am Beispiel weiterer neurologischer Krankheitsbilder	38
5.2	Telekardiologie.....	41
5.2.1	Telemonitoring bei Herzinsuffizienz.....	42
5.3	Teleradiologie	44
5.4	Telemedizin bei Diabeteserkrankung.....	46
5.4.1	Diabetes mellitus	46
5.4.2	Therapie Diabetes mellitus	47
5.4.3	Einsatz von Telemedizin bei der Behandlung von Patienten mit Diabetes mellitus	50
5.5	Telenotarztssystem.....	53
5.5.1	Notfallversorgung und Rettungsdienst	53
5.5.2	Problemanalyse	54
5.5.3	Das Telenotarzt – System (TNA) Land Rettung	57
5.5.4	Ergebnisse Land Rettung.....	58
5.6	Telemedizinische Versorgung in Pflegeheimen	59
5.6.1	Medizinische Versorgung in Pflegeheimen.....	59
5.6.2	Problemanalyse	61
5.6.3	Telemedizinische Versorgung von pflegebedürftigen geriatrischen Patienten Optimal@NRW	64
5.7	Häusliche Pflege	66
5.7.1	Pflegesystem	66
5.7.2	Problemanalyse	66
5.7.3	Telepflege	67
6	Bewertung telemedizinischer Anwendungen in der Gesundheitsversorgung.....	72
6.1	Umsetzungshindernisse.....	72
6.2	Nutzen und Erfolgskriterien telemedizinischer Anwendung	74
7	Fazit.....	79
	Literaturverzeichnis.....	81

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Aufbau der Telematikinfrastruktur mit nötigen Komponenten, eigene Darstellung</i>	10
Abbildung 2: Die sechs Säulen der TI 2.0. Eigene Darstellung.....	13
Abbildung 3: GesundheitsID-Identifikationsverfahren mit OpenID. Eigene Darstellung.....	15
Abbildung 4: Die 3 Wege ein eRezept einzulösen. Eigene Darstellung.....	17
Abbildung 5: Digitale Anwendungsfelder im Gesundheitswesen hierarchisch dargestellt. (Leppert, 2016, S. 17, Abbildung 1)	20
Abbildung 6: Anwendungsarten bzw. Abgrenzung digitaler Anwendungen auf Anwendungsebene (Leppert, 2016, S. 24, Abbildung 2)	21
Abbildung 7: Der Blutzuckerspiegel nach Uhrzeit und die daraus abgeleitete durch die Pumpe verabreichte Insulindosis (Medtronic, 2023)	50
Abbildung 8: Telenotarztzentrale in Ludwigshafen, Einsatz bei mittelschweren Fällen (Laserre, 2023)	58
Abbildung 9: Geeignete pflegerische Tätigkeitsfelder im Rahmen der Telepflege auf Basis von Hahnel und Kollegen (Hahnel et al., 2020, S. 37), eigene Darstellung.	68
Abbildung 10: Wichtige Hürden und Erfolgskriterien bei der Umsetzung telemedizinischer Anwendungen. Sind die Hürden durch das Schaffen der wichtigen Voraussetzungen genommen, hat eine Anwendung eine gute Chance sich in der Gesundheitsversorgung zu etablieren. Eigene Darstellung	73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schnittstellen in der Gesundheitsversorgung von Pflegeheimbewohnern und ihnen zugeordnete Qualitätsindikatoren	62
--	----

Abkürzungsverzeichnis

AID	Automated Insulin Delivery, automatisierte Insulinverabreichung
AOK	Allgemeine Ortskrankenkasse
ASA	American Stroke Association
AVT	Ambulante videounterstützte Therapie
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BMG	Bundesministerium für Gesundheit
BSNR	Betriebsstätten-Nummer
BMV-Ä	Bundesmantelvertrag Ärzte
CCT	craniale Computertomografie, Computertomografie des Kopfes
CT	Computertomografie
CGM	CompuGroup Medical. Hersteller eines Konnektors, der KoCoBox, für die Telematikinfrastruktur
DICOM	Digital Imaging and Communication in Medicine, Standard zum Ablegen und Austauschen von Bild- und Metadaten.
DiGA	Digitale Gesundheitsanwendungen
DM 1	Diabetes mellitus Typ 1
DM 2	Diabetes mellitus Typ 2, Alterszucker
DSGVO	Datenschutzgrundverordnung
DVG	Digitale-Versorgung-Gesetz
eGK	elektronische Gesundheitskarte, eine SMC
eHBA	elektronischer Heilberufsausweis, eine SMC
eID	elektronische Identitätsbestätigung oder GesundheitsID
ESC	European Society of Cardiology
gematik	Gesellschaft für Telematikanwendungen der Gesundheitskarte mbH
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung

HWG:	Heilmittelwerbeengesetz
ICD:	Implantable Cardioverter Defibrillator, Implantierbarer Kardioverter Defibrillator
IDP	Identitätsprovider
IKT	Informations- und Kommunikationssysteme
KBV	Kassenärztliche Bundesvereinigung
KI	Künstliche Intelligenz
KIM	Kommunikation im Medizinwesen
MBO-Ä:	Muster-Berufsordnung Ärzte
MSU	Mobile Stroke unit
MVZ:	Medizinisches Versorgungszentrum
NAIK	Notarztindikationskatalog
NFC	Near Field Communication, Standard zur kontaktlosen Datenübertragung
NIHSS	National Institute of Health Stroke Scale
PKV	Verband der Privaten Krankenversicherungen
PpSG	Pflegepersonal Stärkungsgesetz
PVS	Praxis Verwaltungs-System
QES	Qualifizierte Elektronische Signatur
RöV	Röntgenverordnung
RPM	Remote Patient Management, telemedizinisches Patientenmanagement.
rtCGM	real time Continuous Glucose Monitoring, kontinuierliche Glucosemessung.
SMC	Secure Module Card
SMC-B	Secure Module Card der Betriebsstätte, auch Praxisausweis genannt
SMC-K	Secure Module Card für Konnektoren
SMC-KT	Secure Module Card für ein Kartenterminal
STEMO	Stroke Einsatz Mobil
StGB	Strafgesetzbuch

TEMPiS	Telemedizinisches Schlaganfallnetzwerk Südostbayern
TI	Telematikinfrastruktur
TSVG	Terminservice- und Versorgungsgesetz
VPN	Virtuelles Privates Netzwerk

1 Einleitung

1.1 Einführung

Die klassische Gesundheitsversorgung in Deutschland ist zunehmend geprägt von Personalknappheit im ärztlichen und pflegerischen Bereich. Die Gesundheitspolitik versucht seit einigen Legislaturperioden regulierend zu intervenieren, um eine defizitäre Gesundheitsversorgung der Bevölkerung zu vermeiden. Für 2024 ist eine umfassende Krankenhausreform mit 3 zentralen Zielen geplant: Sicherstellung und Steigerung der Behandlungsqualität, eine flächendeckende medizinische Versorgung für die Bevölkerung und eine Entbürokratisierung (Bundesministerium für Gesundheit, 2024b).

Gesundheitspolitische Reformen der letzten Jahre, wie das Pflegepersonal-Stärkungsgesetz (PpSG) und das Terminservice- und Versorgungsgesetz (TSVG) bedeuten eine zunehmende Abkehr vom bisher prägenden Selbstverwaltungsprinzip des deutschen Gesundheitssystems (Pfannstiel et al., 2020, S. V).

Die Gesundheitsversorgung erlebt neben dem demografischen Wandel parallel auch eine weitere Entwicklung – den digitalen Wandel. Die immer allgegenwärtigere Digitalisierung mit ihren vielfältigen technischen Innovationen betrifft zunehmend die Gesundheitsversorgung und die Pflege. Sie bietet viele neue Unterstützungsmöglichkeiten. In den Bereichen der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) wurden neue Technologien entwickelt, die unter den Begriffen Gesundheitstelematik, eHealth und Telemedizin verortet sind. Telemedizin erfährt auch in Deutschland immer mehr Aufmerksamkeit. Im Jahr 2018 wurde das Fernbehandlungsverbot auf dem 121. Ärztetag gelockert und zeigt das Interesse an der Nutzung digitaler Versorgungsangebote in der Ärzteschaft. Auch die Gesundheitspolitik hat dies im Blickfeld. Mit dem Digitale-Versorgung-Gesetz (DVG) wurden die Rahmenbedingungen und der Leistungsanspruch auf Versorgung mit digital gestützten Medizinprodukten niedriger Risikoklasse, im Sinne digitaler Gesundheitsanwendungen (DiGA) neu reguliert und ab 2020 in die Regelversorgung übernommen. Es ermöglicht Krankenkassen gemeinsam mit Dritten technische Innovationen in der Telemedizin zu etablieren und als geprüftes Medizinprodukt einzuführen (Thiel & Deimel, 2020, S. 21). Das Bayerische Staatsministerium für Gesundheit und Pflege (Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege, 2023) sieht die Telemedizin als Zukunftstrend und bezeichnet Telemedizin als „Schrittmacher des Gesundheitswesens“. Auch in einem Ländervergleich durch die Bertelsmann Stiftung konnte gezeigt werden, dass Telemedizin in vielen Ländern wesentlicher Baustein der Gesundheitsversorgung und bereits in der Regelversorgung implementiert ist (Thiel & Deimel, 2020, S. 8-16). Daher ist es nicht verwunderlich, dass immer mehr telemedizinische Prozessinnovationen im Gesundheitswesen

in Deutschland an Bedeutung gewinnen. Telemedizin ermöglicht eine flächendeckende medizinische Versorgung der Bevölkerung und reduziert Versorgungsdefizite durch die Bereitstellung von verfügbarem medizinischem Wissen. Es verbessert die Qualität und kann zu Kosteneinsparungen führen (Jedamzik & Bruder, 2020, S. 305). Vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels im medizinischen und pflegerischen Bereich mit einer zunehmenden medizinischen Unterversorgung im ländlichen Raum, widmet sich die Arbeit den Chancen und Möglichkeiten von telemedizinischen Anwendungen und gibt einen Überblick über verschiedene Anwendungsfelder, in denen Telemedizin bereits erfolgreich erprobt und in die Regelversorgung implementiert wurden.

1.2 Ziel der Arbeit

Das Ziel der Arbeit ist es, den Nutzen telemedizinischer Anwendungen im Gesundheitswesen anhand ausgewählter Beispiele aufzuzeigen und deren Beitrag in der Gesundheitsversorgung zu untersuchen. Eine ausführliche Literaturrecherche zeigt, dass es bisher kaum Kriterien und Checklisten gibt, die für eine Überführung in die Regelversorgung wegweisend sind. Im Rahmen der Masterarbeit sollen Kriterien erarbeitet werden, die für den Zusatznutzen einer Anwendung und für die erfolgreiche Überführung in die Regelversorgung sprechen.

1.3 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist in 6 Arbeitsteile unterteilt:

Nach der Einleitung beschäftigt sich Kapitel 2 zunächst mit einer Einführung in das deutsche Gesundheitssystem und den derzeitigen Herausforderungen.

In Kapitel 3 wird die Telematikinfrastruktur (TI) als zentraler Baustein der Digitalisierung beschrieben. Hierbei werden Funktionsweise und Zweck sowie die wichtigsten Anwendungen dargestellt. Auf die gematik als Steuerungsorgan wird, eingegangen.

Anschließend beschäftigt sich das Kapitel 4 mit dem Begriff Telemedizin und seiner Bedeutung im Wandel der Zeit. Insbesondere werden die rechtlichen Rahmenbedingungen und die Vergütung erörtert. Die rechtlichen Voraussetzungen sind Grundlegen für den Einsatz aller Anwendungen, ermöglichen oder verbieten diese. Besonders haftungsrechtliche Gegebenheiten, seien sie im Datenschutz-, im technischen oder medizinischen Bereich, beeinflussen die Einführung und den Ausbau der Telemedizin bedeutsam. Oft ist dieser Einfluss entscheidender als der der technischen Möglichkeiten. Die Vergütung entscheidet über die Finanzierung der Technik und des Personals. Ohne einen entsprechenden finanziellen Anreiz wird die Telemedizin in Deutschland weiterhin ein Nischendasein fristen.

Eine breite Auswahl von telemedizinischen Anwendungen, die teilweise bereits in die Regelversorgung integriert sind, wird in Kapitel 5 näher beleuchtet. Es wird hierbei nicht nur auf bereits verbreitete Innovationen eingegangen, sondern auch auf aktuelle Förderprojekte und Trends. Bei einigen Technologien wird im Vorfeld eine gesonderte Problemanalyse durchgeführt. Diese differenzierte Betrachtung über das Kapitel 2 hinaus wird als notwendig erachtet, um ein vertieftes Verständnis für die Notwendigkeit von Veränderungsprozessen sowie die Einordnung digitaler Lösungsansätze zu erhalten. Insbesondere wird auf den Zusatznutzen im Alltag und die Anwendbarkeit sowie Schwierigkeiten bei der Umsetzung Wert gelegt.

In Kapitel 6 wird in Reflektion der vorangegangenen Kapitel erarbeitet, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit von einem Zusatznutzen und somit breiter Akzeptanz einer telemedizinischen Anwendung ausgegangen werden kann. Gibt es Kriterien, an denen abgeschätzt werden kann, dass sich die Entwicklung einer telemedizinischen Anwendung lohnen wird?

Das Fazit der Arbeit wird in Kapitel 7 dargelegt.

Allein aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und weiterer Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechterformen. Dies impliziert keinesfalls eine Benachteiligung der jeweils anderen Geschlechter, sondern ist als geschlechtsneutral zu verstehen.

2 Herausforderungen des deutschen Gesundheitssystems

Deutschland hat nicht nur das älteste Gesundheitssystem der Welt, sondern gehört weltweit auch, nach den USA und der Schweiz, zu den OECD-Ländern mit den höchsten Gesundheitsausgaben (statista, 2020, S. 160). Auch unter den EU-Mitgliedstaaten wendete Deutschland 2019 die höchsten Ausgaben für die Gesundheitsversorgung auf (OECD & European Observatory on Health Systems and Policies, 2021). Eine angemessene gesundheitliche Versorgung gehört zu den grundlegenden sozialstaatlichen Aufgaben und wird aus dem Artikel 20 Abs. 1 und 2 des Grundgesetzes abgeleitet (Bundesministerium für Familie Senioren Frauen und Jugend, 2016, S. 148). Im Jahr 2020 wurde pro Einwohner in Deutschland 5298 Euro (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022b) für Gesundheitsausgaben aufgewendet. Das entspricht einem Gesamtvolumen von 441 Mrd. im Jahr 2020 (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022b).

Bei gesetzlich Versicherten basiert die Gesundheitsversorgung auf dem Solidaritätsprinzip (§ 1 SGB V) und ist im fünften Sozialgesetzbuch geregelt. Die Kosten werden in der GKV durch die Solidargemeinschaft finanziert. Alle gesetzlich versicherten Bürger kommen für die Kosten der Einzelnen gemeinschaftlich auf und haben den gleichen Anspruch auf medizinische Versorgung, unabhängig von Einkommen, Beiträgen, Alter und der jeweiligen gesundheitlichen Situation (Bundesministerium für Gesundheit, 2020, S. 8). Der Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenversicherung gehört weltweit auch zum umfangreichsten Leistungskatalog eines staatlichen Gesundheitssystems (Beske, 2016, S. 24).

Im deutschen Gesundheitssystem wird zwischen ambulanter und stationärer Versorgung unterschieden. Die ambulante ärztliche Versorgung wird durch die Vertragsärzte der Kassenärztlichen Vereinigung sichergestellt. Die stationäre Behandlung erfolgt in Krankenhäusern und Kliniken. Für Versicherte besteht eine Wahlfreiheit, sowohl bei der Auswahl im stationären als auch im ambulanten Sektor (Bundesministerium für Gesundheit, 2020, S. 30). Die OECD hat bereits 2017 in ihren Empfehlungen daraufhin gewiesen, dass die starke sektorale Trennung zu Koordinierungsproblemen führt, welche einen negativen Einfluss auf die Qualität und Effizienz des Gesundheitssystems haben. Deutschland war im Vergleich zu anderen EU-Ländern weniger erfolgreich, Dienstleistungen aus dem stationären Sektor in den ambulanten Bereich zu verlagern. Viele Krankenhauseinweisungen wären so vermeidbar, wenn sie in der ambulanten Versorgung wirksam behandelt worden wären (OECD & European Observatory on Health Systems and Policies, 2017, S. 8-9,16). Auch bei Notfallbehandlungen werden in Deutschland etwa 50% der Patienten stationär weiterbetreut, gegenüber 32% resp. 22% in den Niederlanden und Frankreich (Ärzteblatt, 2023). In Deutschland arbeiten die meisten Ärzte und Pflegefachkräfte, im Vergleich zu anderen EU-Ländern. Trotzdem befindet sich Deutschland auf

dem drittletzten Platz innerhalb der EU , wird die hohe Zahl an Hospitalisationen berücksichtigt (Ärzteblatt, 2023).

Es ist also festzuhalten, dass das Gesundheitssystem Deutschlands ein hohes Niveau an Gesundheitsdienstleistungen bietet. Jedoch steht es auch vor großen Herausforderungen. In den letzten Jahrzehnten wurden zahlreiche Reformen gesundheitspolitisch unternommen, um langfristig die qualitativ hochwertige und umfassende Gesundheitsversorgung sicherzustellen. Defizite und Probleme im Gesundheitswesen sind multifaktoriell bedingt. Eine vollständige Darstellung der Probleme und Hintergründe soll hier nicht erfolgen, vielmehr sollen nur einzelne relevante Zusammenhänge genannt werden, um die Situation des Gesundheitssystems besser einordnen zu können.

In den letzten 30 Jahren sind die Gesundheitsausgaben kontinuierlich gestiegen (Bundeszentrale für politische Bildung, 2023) und die zukünftige Finanzierung scheint keineswegs gesichert (Bundesministerium für Gesundheit, 2023c). Bereits in der Vergangenheit verzeichneten die gesetzlichen Krankenversicherung mehrfach Defizite in Milliardenhöhen (Simon, 2021, S. 131). Jedoch ist deren Ursache nicht primär auf der Ausgabenseite zu finden, sondern auf der Einnahmenseite der GKV. Bereits seit Mitte der 1990 Jahre ist dieser Zusammenhang sowohl wissenschaftlich als auch politisch unbestritten (Simon, 2021, S. 131).

Die Finanzierung der Sozialversicherungssysteme wird durch eine beschäftigungsabhängige Umlagefinanzierung sichergestellt. Zur Aufrechterhaltung der Sozialversicherungssysteme bedarf es einer leistungsstarken und wettbewerbsfähigen Wirtschaft (Wöhler, 2020, S. 17). Die beitragspflichtigen Einnahmen der GKV sind gekoppelt an die Lohn- und Gehaltsentwicklung der Versicherten. Vor allem niedrige Tariflöhne, Teilzeitarbeit und die Zunahme von Arbeitslosigkeit bringen das System unter Druck (Häckl, 2010, S. 16).

Als einen weiteren ursächlichen Faktor wird die sog. „Politik der Verschiebebahnhöfe“ angesehen. Durch politische Eingriffe wurden die Einnahmen der GKV reduziert zugunsten anderer Sozialversicherungen. Beispielhaft zu nennen sind hier, Kürzungen der Bemessungsgrundlage der Beiträge zur Renten- und Arbeitslosenversicherung (Simon, 2021, S. 131-132).

Einige Personengruppen müssen sich zudem nicht obligatorisch in der GKV pflichtversichern. Sie haben die Möglichkeit und das Wahlrecht, sich in der Privaten Krankenversicherung (PKV) zu versichern. Das betrifft Beamte, Selbständige und Beschäftigte, deren Einkommensgrenze über der Pflichtversicherungsgrenze liegt (Häckl, 2010, S. 16). Die Versicherten der PKV gehören nicht zum Teil der staatlichen Daseinsvorsorge. Historisch liegen die Wurzeln in der Auffassung und in den Grundzügen im Sozialversicherungsmodell von Bismarck, welches bis heute weiterhin

vertreten wird. Gutverdiener, Selbständige und Freiberufler gelten nicht als schutzbedürftig und sind finanziell in der Lage für sich selbst zu sorgen (Simon, 2021, S. 160). Daraus ergibt sich ein weiteres Problemfeld für die GKV, dass vorwiegend Gutverdienende sich nicht an der Umverteilung und dem Solidaritätsprinzip beteiligen (Häckl, 2010, S. 16-17).

In Deutschland leben derzeit 23,5 Mio. Menschen im Alter von 60 Jahren und älter. Das entspricht einen Anteil von 28 % der Gesamtbevölkerung (statista, 2024). Ein weiterer Anstieg von älteren Menschen wird laut den Prognosen erwartet. Gründe hierfür sind die gestiegene Lebenserwartung Dank des medizinischen Fortschritts, ein Rückgang der Geburtenraten und dass die Babyboomer Jahrgänge ins Rentenalter gehen (ebd.). Eine steigende Lebenserwartung führt zu einer Zunahme von multimorbiden Patienten mit erhöhtem Bedarf an gesundheitlicher Versorgung. Mit Blick auf die Sicherstellung der gesundheitlichen Versorgung bedarf es eines Zuwachses an ärztlichen und pflegerischen Leistungserbringern. Allerdings führt der demografische Wandel auch zu einer Abnahme von Ärzten und Pflegekräften, da weniger Menschen im arbeitsfähigen Alter sind. Um einer drohenden Unterversorgung entgegenzuwirken, ist eine bedarfsgerechte Versorgungsplanung notwendig. Jedoch weist der Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung des Gesundheitswesens bereits 2014 daraufhin, dass es bis dato keine empirisch fundierten Grundlagen zur genauen Bedarfsberechnung im Bereich der ärztlichen und pflegerischen Versorgung gibt (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2014, S. 171,177).

Trotz dieser Diskrepanz in der Bedarfsberechnungsgrundlage in der Ärzteversorgung ist es unbestritten, dass die demografischen Veränderungen auch Einfluss auf die Altersstruktur der Ärzte haben. Das Durchschnittsalter innerhalb der Ärzte ist in den letzten Jahren deutlich auf 54,1 Jahre (2022) gestiegen. Insbesondere bei den Hausärzten liegt der Anteil der über 60-jährigen Ärzten bei 36,5 % (Kassenärztliche Bundesvereinigung, 2023b). Der Hausarzt ist meist erster Ansprechpartner im Gesundheitswesen und von zentraler Bedeutung in der Steuerung des Versorgungsprozesses (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2014). Allerdings ist es zunehmend schwierig, die freiwerdenden Arztsitze, insbesondere in der hausärztlichen Versorgung mit einem Nachfolger zu besetzen (Beske, 2016, S. 18). Das ist gerade in Regionen feststellbar, wo die Bevölkerung altert und einen erhöhten Bedarf an Gesundheitsversorgung aufweist. Ausschlaggebend hierfür ist u.a. die Abnahme der Attraktivität der Tätigkeit des Hausarztes durch eine hohe Arbeitsbelastung. Weiterhin steigt der Wunsch nach Teilzeitarbeit und Anstellungsverhältnisse, vor allem unter den Ärztinnen (van den Bussche, 2019, S. 1131). Deutschland hat aber keinen generellen Ärztemangel, sondern eine Diskrepanz in der Verteilung (Robert Koch-Institut, 2015b, S. 447). Diese Fehlverteilung der Kapazitäten besteht zwischen städtischen und ländlichen Regionen sowie in ostdeutschen

Bundesländern. Ärzte lassen sich zudem lieber in urbanen Regionen nieder, als auf dem Land (Arentz, 2017, S. 1). Der Sachverständigenrat für die Begutachtung im Gesundheitswesen fordert, Maßnahmen gegen die Über- und Unterversorgung zielgerichtet einzuleiten. Denkbar wäre ein „Landarztzuschlag“ (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2014). Weiterhin sollte das Fach Allgemeinmedizin im Stellenwert der medizinischen Fakultäten gefördert und das Curriculum dahingehend verändert werden. Medizinstudenten, die gern als Landarzt tätig sein wollen, sollten gefördert werden. Auch die Anstellung von Ärzten in MVZ`s könnte ein sinnvoller Anreiz sein, dem Landarztmangel zu begegnen (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2014, 2018). Generell soll die hausärztliche Primärversorgung gestärkt und Wiederbesetzung frühzeitig geplant werden, sowie Anreize im Rahmen einer morbiditätsorientierten Vergütung umgesetzt werden (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2018, S. 771).

Die demografische Entwicklung gehört mit Blick auf die Sicherung der Daseinsvorsorge zu einer komplexen gesellschaftlichen Herausforderung (statista, 2024). Die Bevölkerungsentwicklung gilt als maßgeblicher Faktor für Kostensteigerungen und weiteren Defiziten im Gesundheitssystem, welche Auswirkungen auf den Leistungsumfang der Krankenversicherung haben werden (Beske, 2016, S. 6).

Diverse Lösungsansätze für die beschriebene Problematik werden politisch, gesellschaftlich und wissenschaftlich diskutiert. Das Ziel ist es, effiziente und leistungsfähige Strukturen in der medizinischen Versorgung zu schaffen. Empfehlenswert scheint eine sektorübergreifende Versorgungsplanung zu sein, die alle Gesundheitsprofessionen mit in die Planung einschließt. Innovative Versorgungskonzepte mit regional vernetzten Dienstleistungsangeboten mit medizinischen, pflegerischen und sozialen Versorgungsschwerpunkten, also Zentralisierung von Dienstleistungen unter einem Dach, scheinen ein Weg der Zukunft zu sein. Telemedizinische Anwendungen gehören hierbei zum Gesamtkonzept des Dienstleistungsangebot (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2014, S. 180-183).

3 Telematikinfrastruktur in der Gesundheitsversorgung

In diesem Kapitel soll auf dem zentralen Baustein der Digitalisierung im Gesundheitswesen – die Telematikinfrastruktur (TI) – näher eingegangen werden. Erst durch sie wird ein Großteil der digitalen Funktionen bereitgestellt und ermöglicht. Zu Beginn wird die gematik als zentrales Steuerungsorgan sowie die Funktionsweise und der Zweck der Telematikinfrastruktur beschrieben. Zudem werden ihre wichtigsten Anwendungen aufgezeigt und deren Funktion dargelegt.

3.1 gematik

Das zentrale Steuerungsorgan für technische Standards und Weiterentwicklung der TI ist die gematik. Im Auftrag des Gesetzgebers wurde mit der gematik, eine Organisation mit der Rechtsform einer GmbH zur Verbesserung und Beschleunigung der Abläufe gegründet. Die gematik ist für die Einführung, Betrieb und Weiterentwicklung von Telematikinfrastruktur, der elektronischen Gesundheitskarte und (Fach-) Anwendungen verantwortlich (Dieken, 2021, S. 8). Hierbei übernimmt die gematik die Rolle des Moderators zwischen den beteiligten Akteuren im Rahmen der digitalen Medizin. Zu ihren Hauptschwerpunkten und Zielen zählen ein abgestimmtes Vorgehen bei Technologien und die Definition verbindlicher Standards, Regeln und Abläufe (Hartge, 2021, S. 12). Eine weitere Kernaufgabe der gematik ist es, die notwendige Infrastruktur zu identifizieren und zur Verfügung zu stellen (Hartge, 2021, S. 13). Die gematik übernimmt auch die nötigen Prüfverfahren im Rahmen der Zulassung von Komponenten sowie Software und deren Updates, z.B. für Konnektoren (Hofer & Götze, 2021, S. 57). Die reibungslose Funktion der einzelnen Komponenten der TI liegt somit in der Zuständigkeit der gematik.

Diese konnte allerdings seit Ausbau der Dienste der TI öfter nicht gewährleistet werden, wie mehrere Beispiele belegen. So führte ein fehlerhaftes Update für Konnektoren der Firma CGM dazu, dass diese nicht mehr mit der TI kommunizierten. 2020 betraf ein vergleichbares Problem Konnektoren der Firmen Rise, Secunet und T-Systems (gematik, 2021, S. 19). Für das Beheben der dadurch verursachten Probleme, sind dann allerdings die Benutzer verantwortlich, was zu viel Unmut seitens der Anwender führte. Sie stehen der Situation ohnmächtig gegenüber. So schrieb zum Beispiel der Hausärzteverband:

"Die aktuelle CGM-Störung reiht sich in eine schier unendliche Liste von Ausfällen in den vergangenen Monaten ein. Wir haben langsam einen Punkt erreicht, an dem man sagen muss: Das Technik-Versagen von Herstellern und Gematik hat versorgungsgefährdendes Niveau erreicht. Vielen der Verantwortlichen scheint auch schlichtweg nicht klar zu sein, was es für eine Versorgerpraxis bedeutet, wenn montags der Konnektor nicht funktioniert. Das kostet enorm viel

Zeit, die für die Versorgung der Patientinnen und Patienten fehlt", schreibt der Hausärzteverband (Koch, 2023a).

Nicht nur organisatorisches und technisches Versagen führte zu Ausfällen von Komponenten der TI, auch kriminelle Akteure verursachten es. So fiel im April 2023 ein großer Dienstleister der Betriebskrankenkassen einer Cyberattacke zum Opfer. Es kam zu teils erheblichen Ausfällen bei der elektronischen Patientenakte und der eAU (tagesschau, 2023). Für Praxen hatte dies zum Teil zur Folge, dass sie neben dem regulären Betrieb alle in diesem Zeitraum ausgestellten Krankmeldungen erneut ausstellen mussten.

Wie bereits beschrieben, bestimmt die gematik als zentrales Organ die Ausrichtung und Weiterentwicklung der TI. Gesteuert wird sie anhand der Interessen ihrer Gesellschafter. Um diese besser nachzuvollziehen, ist es hilfreich die Gesellschafter zu kennen. Diese sind Bundesministerium für Gesundheit (BMG) (51% der Anteile), Bundesärztekammer (2,45%), Bundeszahnärztekammer (2,45%), Deutscher Apothekenverband (3,92%), Deutsche Krankenhausgesellschaft (5,88%), Spitzenverband der Gesetzlichen Krankenkassen (22,05%), KBV (7,35%), Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung (2,45%), PKV (2,45%) (gematik, 2023a). Die Finanzierung wird zu 93% von der GKV, zu 7% von der PKV getragen. Zur Beschlussfassung sind 51% der Stimmen nötig, womit das BMG alleine beschlussfähig ist (gematik, 2023a).

Nach Klärung der Steuerungsfunktion der gematik und der politischen Voraussetzungen sollen, anhand der Abbildung 1, nachfolgend die für den Betrieb der TI nötigen Komponenten und deren Zusammenspiel erläutert werden.

3.2 Das Prinzip der Telematikinfrastruktur

Die grundlegende Aufgabe der Telematikinfrastruktur (TI) ist die Vernetzung der Akteure des Gesundheitswesens in Deutschland (Hofer & Götze, 2021, S. 56). Sie stellt dabei ein gesichertes Netzwerk über einen VPN-Zugang bereit.

VPN ist die Abkürzung für virtuelles privates Netzwerk. Es wird über eine öffentliche Verbindung, zum Beispiel dem Internet, eine Verbindung zwischen zwei Computern, Servern oder Netzwerken hergestellt. Sie wird als virtuell bezeichnet, da es nicht ein direktes physisches Kabel oder ähnliches gibt, sondern ein anderes frei zugängliches Netzwerk wird mitbenutzt. Die versendeten Daten sind für Andere nicht einsehbar, also sind sie privat. Erreicht wird dies, indem die Informationen oder Daten vor dem Versand verschlüsselt werden. Am zweiten privaten Computer oder der Schnittstelle zwischen öffentlichen und privaten Netzwerk werden die Daten wieder entschlüsselt und können weiterverarbeitet werden (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2024b).

Zugang zur Telematikinfrastruktur (oder „VPN der gematik“) erhält man erst nach zentraler Registrierung und Identitätsverifikation über einen Identitätsprovider. Aufgrund von Sicherheitsaspekten ist die TI nur für eine eingeschränkte Benutzergruppe zugänglich (Hofer & Götze, 2021, S. 57). Das Identitätsmanagement wird dabei von der gematik GmbH übernommen (Hartge, 2021, S. 13). Die Diversität von Akteuren und ihre Anforderungen machten die Planung und Umsetzung kompliziert. So verzögerte sich der Start der TI 1.0 von 2006 auf 2018 (Gieselmann et al., 2022a).

Die TI besteht aus unterschiedlichen Anwendungen und Zonen. Zunächst zu den Kernanwendungen: Bei ihnen handelt es sich um die grundlegenden Komponenten, die von der gematik betrieben werden. Ein vom Internet abgetrenntes, ausschließlich zu diesem Zweck aufgespanntes Netzwerk bildet die Grundlage und verbindet die Komponenten der TI (Suskov, 2021, S. 37). Weiter gehören die Zugangsdienste, Public Key-Dienste und weitere Verzeichnis- und betriebsunterstützende Dienste dazu (Hofer & Götze, 2021, S. 58). Die Public Key-Dienste werden nötig, da jegliche Kommunikation nach einem asymmetrischen Verfahren verschlüsselt abläuft und die entsprechenden öffentlichen Schlüssel manipulationsfrei und zuverlässig verteilt werden müssen (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2024a).

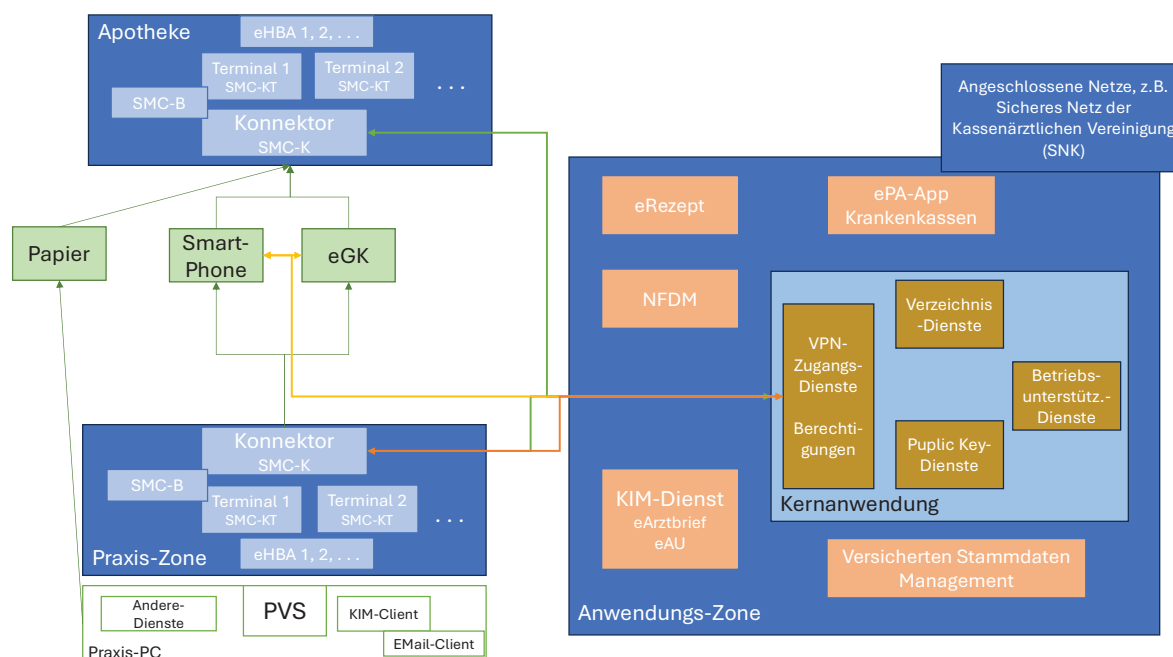


Abbildung 1: Aufbau der Telematikinfrastruktur mit nötigen Komponenten, eigene Darstellung

Neben der Kernzone gibt es die Anwendungszone. In ihr sind die Fachdienste der Telematikinfrastruktur zu finden (Hofer & Götze, 2021, S. 58). Diese werden teilweise auch durch externe Dienstleister zur Verfügung gestellt. Prominentes Beispiel ist die elektronische Patientenakte, die durch die Krankenkassen bereitgestellt wird. Ein zentraler Bestandteil ist die

Kommunikation im Medizinwesen (KIM). Hierüber werden die eArztbriefe und auch die elektronische Arbeitsunfähigkeit verschickt. Technisch gesehen handelt es sich dabei um eine End-zu-End-verschlüsselte E-Mail. Diese kann nur an im Verzeichnis registrierte Personen/Institutionen geschickt werden. Sie ist an eine Betriebsstättennummer (BSNR) gebunden (Frank & Woditsch, 2023). Laut Spezifikation der gematik soll eine freie Wahl des KIM-Anbieters möglich sein (Frank & Woditsch, 2023). Anbieter von Praxis-Verwaltungssystemen (PVS), Konnektoren etc. sind gehalten, diese entsprechend zu gestalten. Trotz der geforderten Offenheit und Interoperabilität der Provider (Konnektor, PVS, KIM-Client, E-Mail-Postfach, eArztbrief) ist ein System-Mix in der Regel mit monatlichen Gebühren und großen Schwierigkeiten beim Support verbunden (Koch, 2022a). Mit dem neuen Krankenhauspflegeentlastungsgesetz wurde diese Praxis der zusätzlichen Gebühren jedoch erkannt und verboten (Mazhari, 2022).

Das Versicherten Stammdaten-Management der Krankenkassen, das Notfalldatenmanagement (NFDM) und der eRezept-Fachdienst befinden sich auch in der Anwendungs-Zone (Gottwald, 2021, S. 59).

Auch externe Dienste und Netze können an die Kernanwendungen angeschlossen werden. Im Vergleich zu obigen Anwendungen durchlaufen sie ein vereinfachtes Prüfverfahren. Hierbei werden meist ein Zusatznutzen und eine fehlende Gefährdung des übrigen Netzes gefordert. Das derzeit größte angeschlossene Netz ist das sichere Netz der Kassenärztlichen Vereinigungen (Suskov, 2021, S. 39).

Der Zugang zum gesicherten Netz für Anwender, wie Ärzte und Apotheker erfolgt via Konnektor und die entsprechenden Identitätsverifikatoren in Form von Chipkarten. Hierzu zählen die Security Module Card des Konnektors (SMC-K), wie auch die SMC-B für die Betriebsstätte, der elektronische Heilberufsausweis (eHBA) für die Gesundheitsdienstleister, wie z.B. Arzt, Apotheker und andere. Nötig sind aber auch die elektronische Gesundheitskarte (eGK) als Verifikator für den Patienten sowie die SMC-KT für das Terminal (Hofer & Götze, 2021, S. 59). Am Terminal werden die Schlüssel der Chipkarten ausgelesen. Mit diesen Schlüsseln meldet sich der Konnektor beim VPN-Zugangs-Dienst und erhält auch anhand dieser seine Berechtigungen zugeteilt. Ein weiterer Teil des Sicherheitskonzepts ist es, dass die einzelnen Komponenten der Praxiszone zentral registriert werden und erst dann freigeschaltet sind. Ihr Versand und die Abgabe erfolgt ebenfalls erst nach Identitätsüberprüfung.

Die Kosten für einen Konnektor betragen derzeit zwischen 2000 und 3000 Euro. Das Zertifikat der SMC-K-Karten läuft nach 5 Jahren ab. In der Praxis liegt die Nutzbarkeit etwa bei 4,5 Jahren, da das Produktionsdatum des Konnektors nicht dem Installationszeitpunkt entspricht. Der Hersteller der ersten verfügbaren Konnektoren, die CGM, bestand nach Ablauf des Zertifikats auf

einer Neuanschaffung eines Konnektors, obwohl „bereits die am 27. April 2017 veröffentlichte Konnektor-Spezifikation (gemSpec_Kon_V4.11.1) vor[sieht], dass die gSMC-K-Karten ein Software-Update der Kryptoschlüssel unterstützen“ (Gieselmann et al., 2022b), was von CGM jedoch nie umgesetzt wurde. Es entstanden dadurch Kosten von 400 Millionen Euro. Das Vorgehen wurde vielfach kritisiert. Diese Konnektoren hätten nie zugelassen werden dürfen, da sie die Spezifikationen nicht erfüllten. Daraufhin wurde von der gematik die Spezifikation im Sinne CGM´s geändert. Erst nach vielfachem Protest wurde die Update-Möglichkeit des Kryptoschlüssel wieder aufgenommen (Koch, 2023b). Das Kartellamt stellte ebenfalls eine mögliche wettbewerbsrechtliche Problematik fest (Koch, 2022c). Weitere Kosten entstehen durch nötige SMC und Hardware. Für eine Praxis werden mindestens zwei Kartenterminals benötigt. Ein Kartenterminal kostet derzeit etwa 600 Euro. Hinzu kommt jeweils die nötige SMC-KT, deren Kosten sich auf etwa 60 Euro alle 5 Jahre belaufen. Zudem wird mindestens ein mobiles Kartenterminal benötigt, dessen Kosten in etwa 400 Euro betragen und das eine zusätzliche SMC-B benötigt. Die Kosten für eine SMC-B Karte oder einen eHBA belaufen sich auf etwa 500 Euro je Karte. Auch diese laufen alle 5 Jahre ab. Die Herstellung wird von Identitäts Providern, wie D-Trust/Bundesdruckerei, Medisign und T-Systems, für die gematik übernommen (Kassenärztliche Vereinigung Bayerns, 2023). Von Antrag bis Auslieferung eines eHBA vergehen aktuell etwa 6 bis 9 Monate.

Anhand der Ausführungen muss festgestellt werden, dass die TI und die sie begleitenden Prozesse träge und kostenintensiv sind. Für die Benutzer stellen sie invasive Maßnahmen für Arbeitsläufe und Zeitmanagement dar (Berg, 2021, S. 114). Die Telematikinfrastruktur in seiner derzeitigen Manifestation basiert auf Überlegungen und Voraussetzungen aus den 2000er-Jahren (Berg, 2021, S. 113). Auch die gematik hat festgestellt, „dass die Bereitstellung von zertifizierten Spezialkomponenten zum Anschluss aller Leistungserbringer an ein gegenüber dem Internet isoliertes Netz kein zukunftsfähiges Vorgehen mehr darstellt“ (Berg, 2021, S. 115).

Eine Renovation des Systems ist mit der TI 2.0 bereits in Arbeit. Der Nutzer soll klar im Fokus stehen, was eine gute Integration in bestehende Arbeitsläufe und einfache Bedienbarkeit bedingt (Rübensam & Wedekind, 2021, S. 105). Die TI 2.0 soll nun näher beschrieben werden.

3.3 Telematikinfrastruktur 2.0

Grundlegend im Konzept der Modernisierung sind 6 Säulen (vgl. Abbildung 2). Diese sind ein föderiertes Identitätsmanagement, die universelle Erreichbarkeit aus dem Internet, eine moderne Sicherheitsarchitektur, verteilte Dienste, Interoperabilität und strukturierte Daten sowie ein automatisiert verarbeitetes Regelwerk (Stock, 2023). Einen deutlichen Gewinn an Mobilität und Benutzerfreundlichkeit will man dabei durch den Einsatz von elektronischen Identitätsbestätigungen (eID) – auch GesundheitsID genannt – im Rahmen des föderierten

Identitätsmanagement erzielen (Berg, 2021, S. 115): Föderiert, da nicht eine zentrale Stelle zuständig für die Identitäten ist, sondern die Last auf einzelne Sektoren verteilt wird. Sektorale Identitätsprovider (IDP) übernehmen das Identitätsmanagement (Borchers, 2023). Beispiele für sektorale IDP sind Krankenkassen, die für ihre Versicherten die Identität bestätigen oder Krankenhäuser, die virtuelle Identitäten an ihre angestellten Ärzte vergeben oder die Landesärztekammer für niedergelassene Ärzte. Die GesundheitsID übernimmt die Rolle der Secure Module Cards (Berg, 2021, S. 115; Müller-Mielitz, 2023b). Borchers (Borchers, 2023) weist jedoch darauf hin, dass aufgrund des Umgangs mit Daten der Sicherheitsstufe „hoch“ eine Zwei-Faktor-Authentifizierung, gekennzeichnet durch Besitz und Wissen, gefordert wird und die Darstellung der gematik diesbezüglich falsch sei. Die GesundheitsID allein reicht nicht aus. Es wird eine zusätzliche Identifikation mit eGK und PIN oder elektronischem Personalausweis mit PIN benötigt.

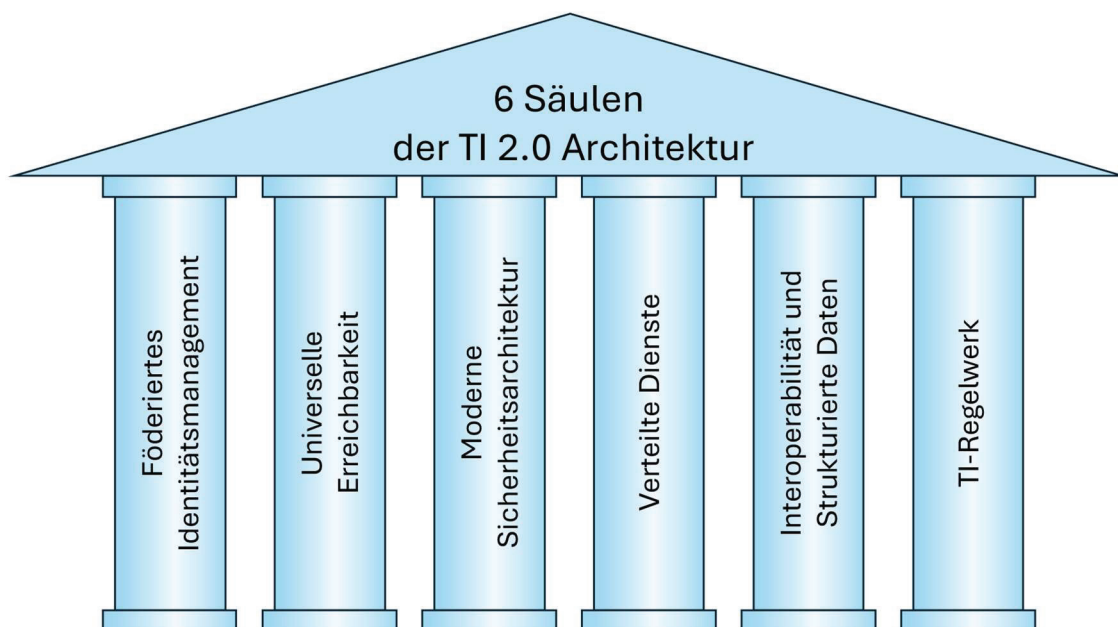


Abbildung 2: Die sechs Säulen der TI 2.0. Eigene Darstellung.

Die universelle Erreichbarkeit wird durch Öffnen der TI gegenüber dem Internet erzielt. TI-Dienste sind dann von jedem Ort mit Internetzugang erreichbar, die Identität wird mittels GesundheitsID bestätigt (Berg, 2021, S. 116). Die Konnektoren werden durch Telematik-Zugangspunkte in Rechenzentren, sogenannten TI-Gateways, ersetzt und somit überflüssig (Müller-Mielitz, 2023a). Der nicht unerhebliche finanzielle und Zeitaufwand für Anschaffung und Wartung der TI-Komponenten entfällt (Rübensam & Wedekind, 2021, S. 108).

Die Grundlage für die Modernisierung der TI bietet das neue Authentisierungs-System mit der GesundheitsID. Für deren Management wurde mit dem Open-ID-Connect Standard (OpenID

Foundation, 2024) ein weit verbreitetes, quelloffenes und flexibel anpassbares System ausgesucht. Es ist stabil und für alle gängigen Endanwendungen existieren bereits Bibliotheken, was den Entwicklungsaufwand deutlich reduziert (Koenig, 2021, S. 123).

Anhand Abbildung 3 soll geschildert werden, wie für einen Nutzer ein Identifikationsprozess abläuft. Entscheidend für die Benutzerfreundlichkeit sind dabei ein „single sign on“-Verfahren und die Verwaltung der Zustimmungen der Nutzer (Koenig, 2021, S. 125).

Um eine GesundheitsID zu erhalten, muss der Nutzer sich zunächst bei seinem OpenID-Provider oder Identitätsprovider (IDP) zweifelsfrei identifizieren, was z.B. mit einem PostIdent Verfahren erfolgen kann. Der OpenID-Provider übernimmt dabei die Verifikation und verbürgt sich auch gegenüber den anderen Identitäts Providern im System dafür. Die OpenID-Provider sind dabei über ein hierarchisch strukturiertes föderales System miteinander verbunden und vertrauen sich gegenseitig. Zudem wird die gesamte Nutzerverwaltung durch den Provider übernommen. Apps und Dienste im System werden, da sie sich für das Nutzermanagement auf den IDP verlassen, auch als Relying Partys (OpenID Foundation, 2024) bezeichnet. Auch sie müssen sich bei einem OpenID-Provider registrieren, der dabei die Verantwortung für die Prüfung und Überwachung von Datenkonformität, Datensicherheit und Datenschutz beim Dienstanbieter übernimmt. Möchte ein Anwender eine App benutzen, muss er sich beim OpenID-Provider einloggen. Ein Token wird auf dem Gerät des Nutzers hinterlegt. Beim Starten der App wird dann zur Identifikation das Token übertragen, dieses wird von der App beim OpenID-Provider gegengeprüft. Der Provider holt im nächsten Schritt beim Nutzer die Erlaubnis ein, Daten an die App zu übertragen. Das Ausmaß der zu übertragenden Daten kann dabei sehr feingranular bestimmt werden. Sollte die App weitere Daten eines anderen Dienstes benötigen, stellt sie eine Anfrage an diesen, welcher wiederum die Berechtigungen und Verifikation beim OpenID-Provider erfragt. Sollten alle nötigen Zustimmungen erfolgen, werden die Daten über das Format „Fast Healthcare Interoperability Resources“ (FHIR) im Hintergrund übertragen. Bei FHIR handelt es sich um einen einheitlichen Standard für strukturierte Daten, an den sich alle Dienste halten müssen. Der Benutzer bekommt von den automatisierten Vorgängen im Hintergrund nichts mit (Koenig, 2021).

GesundheitsID-Identifikationsverfahren

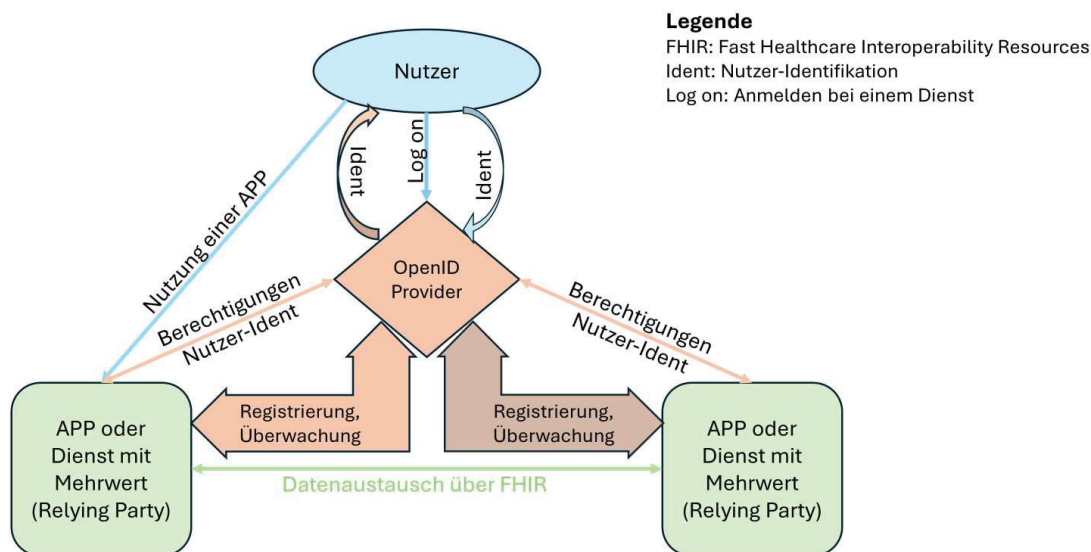


Abbildung 3: GesundheitsID-Identifikationsverfahren mit OpenID. Eigene Darstellung

Die Sicherheit der Daten und des gesamten Systems wird dabei durch eine moderne „Zero Trust Architektur“ gewährleistet (Stock, 2023).

Wann die TI 2.0 starten soll, wurde durch die gematik noch nicht festgelegt (Gieselmann et al., 2022b). Inzwischen wird 2027 als möglicher Startzeitpunkt genannt (Gieselmann et al., 2022a). Was hingegen bereits angeboten wird, sicherlich auch in Reaktion auf die angeordnete Offenheit der Systeme im Rahmen des Krankenhauspflegeentlastungsgesetz, ist eine „TI-as a service“, in der Regel verbunden mit einem deutlichen Aufpreis (Koch, 2023b).

Viele der Probleme, die die TI derzeit plagen, wurden zwischenzeitlich erkannt und sollen angegangen werden. Derzeit ist die Digitalisierung noch mit einem Zusatzaufwand an Papier und Arbeitsstunden verbunden (Koch, 2022b), aber eine Verbesserung ist auf dem Weg und rückt in greifbare Nähe.

Eine weitere Kernanwendung der TI ist das eRezept. Es startete verbindlich im Januar 2024 für alle Praxen in Deutschland. Die Funktionsweise soll im nächsten Kapitel geschildert werden.

3.4 Der Weg des eRezeptes

Eine weitere zentrale Komponente der TI ist das eRezept. Anhand der Abbildung 4 soll das Ausstellen und Einlösen eines eRezeptes erläutert werden. Das Ausstellen funktioniert immer gleich. Zum Einlösen des Rezepts gibt es aktuell 3 unterschiedliche Möglichkeiten.

Der gesamte Prozess beginnt mit dem Einlesen der elektronischen Gesundheitskarte (eGK) des Patienten in der Arztpraxis und Abgleich der Stammdaten. Kommt der Arzt zum Schluss, dass

aufgrund der Erkrankung eines Patienten ein Medikament nötig, ist, so verordnet er dies im Praxis Verwaltungssystem (PVS). Im Anschluss muss dabei jedes einzelne verordnete Medikament gesondert mittels eines Karten-Terminals mit gesteckter SMC-KT und eines eHBA elektronisch signiert werden. Hierfür muss der PIN der Qualifizierten Elektronischen Signatur (QES) am Kartenterminal eingegeben und bestätigt werden (gematik, 2023b). Das so erstellte und signierte Rezept wird mittels Konnektors in Kombination mit einem Praxisausweis (SMC-B) verschlüsselt an den eRezept-Server gesendet. Dort wird es für 100 Tage vorgehalten, in den ersten 28 Tagen wird es von der Kasse erstattet, danach ist es als Selbstzahlerrezept bis zum 90. Tag gültig (Kassenärztliche Bundesvereinigung, 2023a).

Das eRezept kann nun auf 3 unterschiedlichen Wegen eingelöst werden.

Der aktuell mit Abstand am meisten verwendet Weg ist das Einlösen mit der eGK. Das ist zugleich auch die einfachste, unkomplizierteste, klar verständlichste Möglichkeit und benötigt keine zusätzlichen Hilfsmittel. Die Einführung erfolgte allerdings erst ab dem 01.07.2023 auf Bestreben der kassenärztlichen Vereinigung Westfalen-Lippe (Ciulli, 2022). Hierfür wird die eGK in der Apotheke eingelesen und damit das Rezept beim eRezept-Fachdienst freigeschaltet und heruntergeladen, eine PIN wird nicht benötigt (Bundesministerium für Gesundheit, 2023a). Die benötigte Infrastruktur entspricht derjenigen der Arztpraxen.

Ein zweiter Weg führt über die eRezept-App der gematik. Hierzu wird ein Near Field Communication (NFC) fähiges Smartphone, eine NFC fähige eGK und eine PIN benötigt. Das eRezept kann dabei in die App geladen werden, nach Identifikation mit eGK und dazugehöriger PIN. In der Apotheke wird dann auf dem Smartphone das Rezept in Form eines QR-Codes angezeigt und eingelesen. Alternativ kann dieser auch an eine Online-Apotheke übertragen werden. Mit Hilfe des Codes wird das Rezept auf dem Server für die Apotheke frei geschaltet.

Als dritten Weg gibt es die Möglichkeit in der Arztpraxis ein Rezept in Form eines QR-Codes für jedes Medikament auszudrucken. Hierbei können bis zu 3 Medikamente auf eine Seite gedruckt werden. Zu Beginn erfolgte dies in der Größe A4, nun können auch A5-Blätter verwendet werden. Ein kleineres Format ist technisch nicht möglich (gematik, 2023b). Die QR-Codes werden in der Apotheke eingelesen und damit das eRezept auf dem Server frei geschaltet.

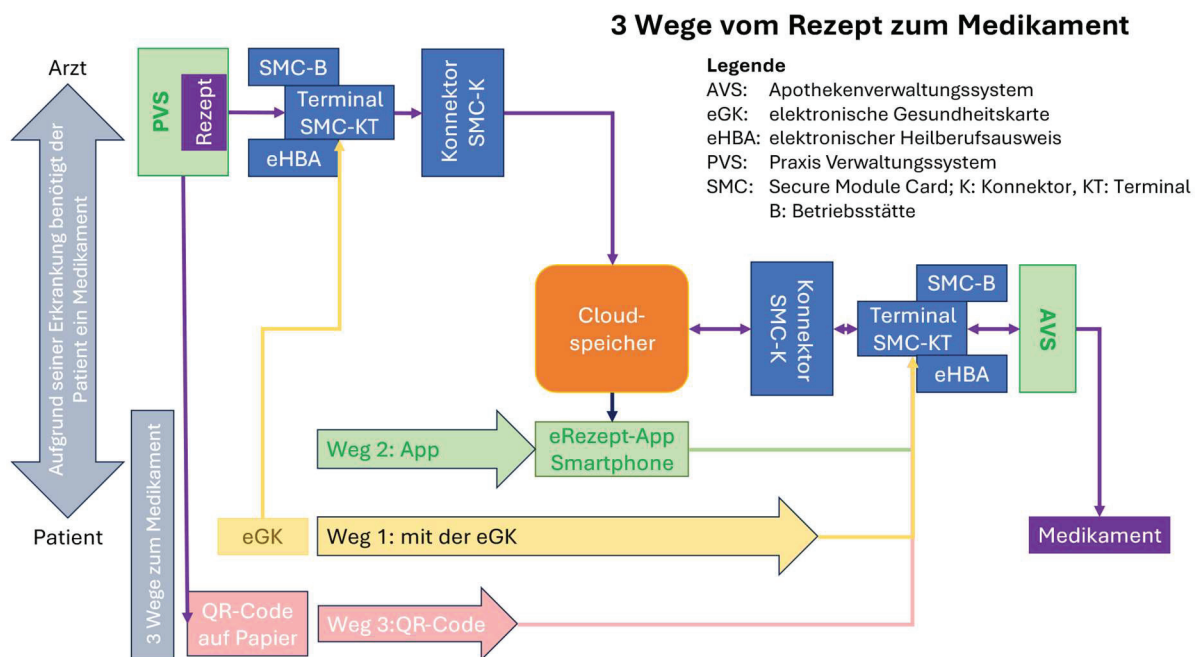


Abbildung 4: Die 3 Wege ein eRezept einzulösen. Eigene Darstellung

Es war vorgesehen, dass Versicherte ihr eRezept über die eRezept-App der gematik einlösen. Aktuell erfolgt dies in etwa 1% der Fälle (Koch, 2024b). Für diesen Weg wird eine PIN für die eGK benötigt. Die PIN wird von der Krankenkasse erst nach Identifikation des Karteninhabers vergeben. Die Identifikation erfolgt je nach Krankenkasse unterschiedlich. Meist muss man sich persönlich in einer Filiale der Krankenkasse vorstellen. Oft dürfte es diese nur in größeren Städten geben, da das Filialnetz aufgrund des Kostendrucks abgebaut wird. Alternativ kann dies zum Beispiel bei der AOK Bayern online mit Hilfe eines Personalausweises mit aktivierter Online-Ausweisfunktion und einer zusätzlichen App erfolgen (AOK Bayern, 2024). Bei der Techniker Krankenkasse kann die Identifikation zusätzlich über die eigene App und PostIdent-Verfahren erfolgen (Techniker Krankenkasse, o.J.). Aus den Schilderungen ist ersichtlich, dass die Komplexität der Identifikation über die eRezept-App zu ihrem geringen Nutzen führt.

Sollte die Identifikation in der eRezept-App mittels der PIN und der eGK nicht möglich oder gewünscht sein, so kann sie auch über die App für die elektronischen Patientenakte oder einer zusätzlichen krankenkasseneigenen App für die Gesundheits-ID erfolgen (Koch, 2024a). Für diese Apps ist aber ebenfalls eine Identifikation bei der Krankenkasse nötig.

4 Telemedizin

In diesem Kapitel soll zunächst eine Definition von Telemedizin erarbeitet werden, da insbesondere dem Begriff Telemedizin unterschiedliche Bedeutungen beigemessen werden. Unterschieden werden hierbei, Definitionen in der Forschung, die international gültigen WHO-Definition, aber auch die rechtliche bindende vom Gesetzgeber vorgegebene. Ebenso wird auf den aus der technischen Weiterentwicklung hervorgegangenen Begriff eHealth und dessen Bedeutung eingegangen. Weitere Begriffe werden im Kontext einer Untersuchung von Leppert (Leppert, 2016, S. 15-27) erläutert, die auch als Grundlage für das neue eHealth-Gesetz der Bundesregierung Bedeutung erlangte.

4.1 Begriffsdefinition Telemedizin

Telemedizin ist ein vielschichtiger Begriff und je nach Autor werden ihm unterschiedliche Bedeutungen beigemessen. Viele Autoren sehen darin einen Informationsaustausch mittels eines technischen Gerätes, sei dies synchron oder asynchron. Hierzu zählen nicht nur modernere computerbasierte Verfahren, auch die Sprachübermittlung zum Beispiel via Telefon gehört dazu. Ein weiteres Beispiel ist die Übertragung von Röntgenbildern zu einem weit entfernten Arzt oder Ärztin zur Beurteilung oder Zweitmeinung (Sood et al., 2007; Strehle & Shabde, 2006). Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat ebenfalls eine allgemeingültige und weitgefasste Definition gewählt. Sie sieht darin die Erbringung von Gesundheitsdienstleistungen über eine größere Distanz unter Benutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien zum Austausch zwischen allen beteiligten Gesundheitsprofessionen, um die Gesundheit eines Individuums oder der gesamten Bevölkerung zu verbessern (World Health Organization, 2010, S. 9). Seit Publikation dieser Definition ergaben sich viele technische Innovationen und neue Möglichkeiten. Somit wurde auch die Definition weiterentwickelt und es kamen weitere Begrifflichkeiten hinzu.

Der gesetzliche Auftrag und die Vergütung wird im vertragsärztlichen Bereich aus dem § 87 Abs. 2a Satz 7 SGB V abgeleitet; maßgeblich ist die eigens entwickelte Definition. Telemedizin wird hierbei als Sammelbegriff für verschiedene medizinische Versorgungskonzepte verstanden. Basierend auf elektronischen Informations- und Kommunikationstechnologien werden medizinische Daten erfasst, übermittelt und Behandlungen eingeleitet, um räumliche Distanzen zu überwinden. Der Einsatz und die Übertragung von Behandlungsdaten kann in der Diagnostik, Prävention, Behandlung und Weiterbetreuung stattfinden (GKV-Spitzenverband, 2016, S. 7). Die Definition der Arbeitsgemeinschaft Telemedizin ist kongruent. Es wird jedoch empfohlen, Telemedizin nicht als Fachbereich zu bezeichnen, sondern von telemedizinischen Behandlungsmethoden zu sprechen (Bundesärztekammer, 2015, S. 2).

Für eine lange Zeit war das wichtigste Charakteristikum der Telemedizin die räumliche Distanz. Ebenso war die Kommunikation mit den Ärzten ein zentrales Kriterium. Durch die technologische Entwicklung und den Fortschritt stand die grundsätzliche Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Vordergrund. Die Verknüpfung von Gesundheit und dem Einsatz von IKT führte zur Entwicklung des mittlerweile etablierten Oberbegriffes „eHealth“ (Meister et al., 2017, S. 190). Auch die Europäische Kommission fasst alle Anwendungen im Gesundheitsbereich mit integriertem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien mit dem Ziel einer verbesserten Behandlungsqualität und Zugänglichkeit im Gesundheitswesen zum Begriff e-Health zusammen (European Union, 2020). Im deutschsprachigen Raum hatte sich zunächst der Begriff Gesundheitstelematik etabliert. Der Fachbegriff setzt sich aus den Bereichen Gesundheitswesen, Informatik und Telekommunikation zusammen (Haas, 2006, S. V). Die Begrifflichkeiten werden in Publikationen parallel und synonym verwendet. Mittlerweile hat sich im deutschsprachigen und internationalen Raum der Begriff eHealth manifestiert.

Dennoch zeigt sich in Publikationen keine einheitliche Verwendung und trennscharfe Abgrenzung in der begrifflichen Benutzung. Die unterschiedlichen Definitionsansätze sind in der Multidisziplinarität sowie der Komplexität des Themenfeldes und der kontinuierlichen Weiterentwicklung begründet. Die Anzahl an Forschungspublikationen zu dieser Thematik steigt stetig an. Eine Studie des Bundesministeriums für Gesundheit „Weiterentwicklung der eHealth-Strategie“ hatte zum Ziel, die vorhandenen Rahmenbedingungen in Deutschland zu analysieren und darauf aufbauend Handlungsfelder und strategische Zielsetzungen zu entwickeln (PwC Strategie& GmbH, 2016, S. 15). Hierbei wird auch auf die Notwendigkeit eines einheitlichen Verständnisses von eHealth, mHealth, Telemedizin, Gesundheitsapps etc. hingewiesen, da die Grenzen sich je nach Perspektive verändern.

Ein Vorschlag zur Vereinheitlichung, der alle Begrifflichkeiten aufgreift und sie in Kontext zueinander setzt, wurde im Rahmen einer Publikation von Leppert (Leppert, 2016, S. 15-27) entwickelt. Die Begriffe werden anhand einer zweidimensionalen Taxonomie klassifiziert. Die Dimensionen sind „Anwendungsfelder“ und „Anwendungsarten“ (vgl. Abb. 5). eHealth wird als Oberbegriff für alle weiteren Definitionen postuliert. Die Definition lehnt sich an die WHO-Definition (World Health Organization, o.J.) an und beschreibt den gesundheitsbezogenen Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien. Dem Anwendungsfeld mHealth werden Anwendungen zugeordnet, die mittels mobiler Endgeräte erbracht werden.

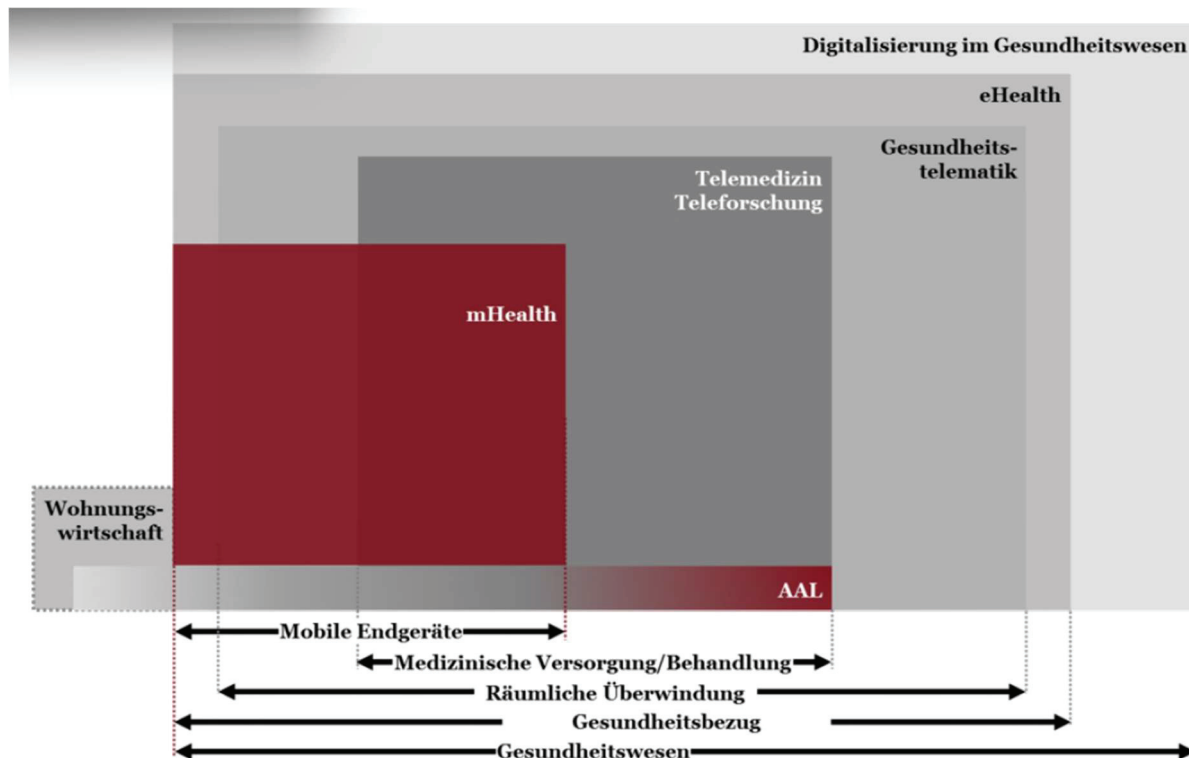


Abbildung 5: Digitale Anwendungsfelder im Gesundheitswesen hierarchisch dargestellt. (Leppert, 2016, S. 17, Abbildung 1)

Die Gesundheitstelematik wird als Teilbereich von eHealth definiert, da hierdurch räumliche Entfernungen überwunden werden können. Die Telematikinfrastruktur (TI) entspricht der dafür notwendigen hardware- und softwaretechnischen Infrastruktur. Sie ist für eine standardisierte und gesicherte Kommunikation im Gesundheitswesen notwendig. Generell umfasst Gesundheitstelematik alle telematischen Anwendung mit Gesundheitsbezug (Leppert, 2016, S. 18). Telemedizin und Teleforschung werden als weitere Anwendungsfelder von eHealth klassifiziert. Das Verständnis von Telemedizin entspricht der Definition der Bundesärztekammer (Bundesärztekammer, 2015) und umfasst somit die Bereitstellung medizinischer Dienstleistungen und Behandlungsmethoden mittels der Gesundheitstelematik. Telemedizin ist als medizinfokussierte Teilmenge von eHealth zu betrachten (Leppert, 2016, S. 18). Unter Teleforschung wird die Forschung auf der Grundlage von der Gesundheitstelematik verstanden. Das Anwendungsfeld Ambient Assistent Living (AAL) umfasst die technische Assistenz und Dienstleitungen in der Häuslichkeit (PwC Strategie& GmbH, 2016, S. 26-27).

Das Klassifikationsschema (vgl. Abbildung 6) wird durch die 2. Dimension „Anwendungsarten“ vervollständigt. Es ermöglicht eine differenzierte Kategorisierung von Einzelfallanwendungen. Allerdings lassen sich die Anwendungsarten nicht immer eindeutig den jeweiligen Anwendungsfeldern zuordnen. Vor allem bei Anwendungen aus den Querschnittsbereichen AAL und mHealth ist die Zuordnung zu mehreren Feldern möglich (Leppert, 2016, S. 23).

Als Einzelanwendungen, die sich in unterschiedlichem Maß der IKT bedienen, sind explizit als wichtige Beispiele (vergl. Abbildung 6) Telediagnostik, Telekonsil, Teletherapie, Telemonitoring, Telepflege, Telereha, ePrävention, eRezepte, eArztbrief und Teledokumentation genannt (PwC Strategie& GmbH, 2016, S. 27-29).

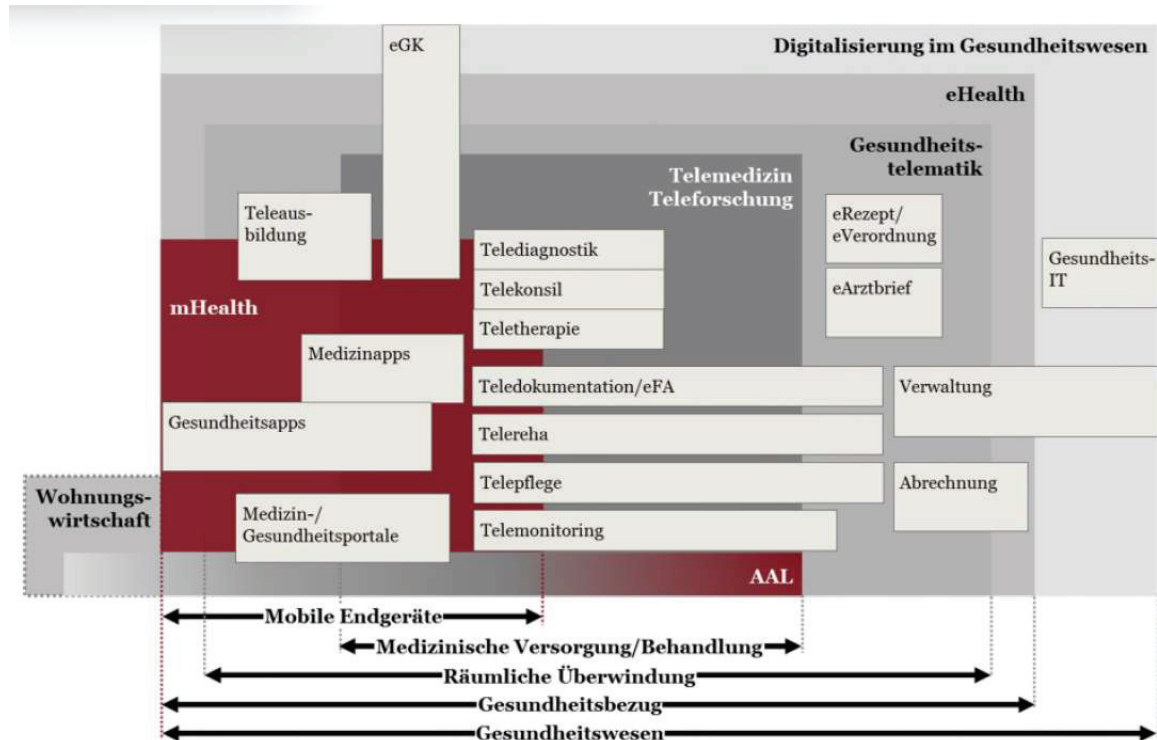


Abbildung 6: Anwendungsarten bzw. Abgrenzung digitaler Anwendungen auf Anwendungsebene (Leppert, 2016, S. 24, Abbildung 2)

Auf Grundlage der Studie hat der Gesetzgeber mit dem eHealth-Gesetz neue Rahmenbedingungen geschaffen, um dem Entwicklungsrückstand in der Digitalisierung im Gesundheitswesen entgegenzuwirken. Das Gesetz sieht eine Einführung einer einheitlichen Telematikinfrastruktur vor, um eine flächendeckende Vernetzung von Leistungserbringern und sektorübergreifende Kommunikation zu ermöglichen. Die elektronische Patientenakte wird als Kernelement gefördert und die Vergütungen für elektronische Arztberichte geregelt (Lux et al., 2017, S. 695).

Digitale Innovationen und neue digitale Lösungen zur Gesundheitsförderung und -erhaltung verändern den Gesundheitsmarkt fortlaufend. Der neue Begriff Digital Health soll zum Ausdruck bringen, dass Technologien, Gesundheitsversorgung, Gesundheitskompetenz und Verantwortung zusammengehören (Meister et al., 2017, S. 190).

Das Klassifikationsschema von Leppert ist nicht der einzige Vorschlag für eine Homogenisierung der Begrifflichkeiten, wenn auch der Bedeutsamste, da er Einfluss auf die Gesetzgebung ausübte. Auch (Otto, 2020) entwickelt ein neues Klassifikationsschema und stellt den Zusammenhang von

Telemedizin und weiterer relevanter Begriffe im Bereich der digitalen Gesundheit dar. Diese Ontologien sollen Struktur im Dschungel der Begrifflichkeiten bringen mit dem Ziel, eine solide Evidenzbasis zu schaffen.

Der Diskurs über die Mehrdeutigkeit der Begriffe wird sich weiter fortsetzen. Doch alle Technologien verfolgen das gleiche Ziel. Der Mensch steht im Mittelpunkt und die Gesundheitsförderung und Gesundheitserhaltung (Bayerische Forschungsinstitut für Digitale Transformation, 2023). Dies entspricht dem übergeordneten Ziel der Gesundheitspolitik und -versorgung. Es geht immer um das Wohlergehen der Menschen und dem Patientenwohl. Die Digitalisierung ist Mittel zum Zweck und soll so gestaltet werden, dass die Gesundheitsversorgung der Menschen sich verbessert (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2021, S. 1).

Auf die gesetzlichen Vorgaben der Digitalisierung im Gesundheitswesen soll nun im nächsten Kapitel näher eingegangen werden. Erst durch sie wird ein Großteil der oben erwähnten Funktionen ermöglicht. In anderen Ländern wurde bereits ein maßgeblicher Fortschritt durch digitale Patientendaten dokumentiert, aber „damit die Digitalisierung auch in Deutschland vorangetrieben wird, ist es laut Bundesgesundheitsminister Lauterbach wichtig "Daten [zu] nutzen, nicht nur [zu] schützen", wie auch Susanne Ozegwoski, die Abteilungsleiterin für Digitales und Innovation vom BMG, in einem Tweet hervorhebt“ (Mazhari & Koch, 2022).

4.2 Rechtliche Aspekte

Bei der Erörterung der rechtlichen Aspekte der telemedizinischen Behandlung muss zunächst auf einige Grundlagen der Rechtsprechung im medizinischen Bereich eingegangen werden. Zunächst muss festgestellt werden, dass jegliche Form medizinischer Behandlung zunächst einen strafrechtlich zu ahndenden Tatbestand darstellt (Jorzig, 2020, S. 630; Ruppel et al., 2021, S. 106); insbesondere wenn die Behandlung einen invasiven Eingriff mit sich bringt. Der Strafverfolgung kann der Arzt nur entgehen, wenn zuvor ein Vertrag mit den Hilfesuchenden ausgehandelt wurde. Dieser Sachverhalt wird als Körperverletzungsdoktrin (Herzog-Zwitter, 2022, S. 150) bezeichnet. Der Behandlungsvertrag wird im Rahmen des ärztlichen Aufklärungsgesprächs abgeschlossen. Beim Gespräch wird eine Behandlung nach den aktuell gültigen Richtlinien der ärztlichen Kunst – also lege artis – vereinbart. Der Vertrag beinhaltet allerdings keine Erfolgs- oder Heilungsgarantie (Ruppel et al., 2021, S. 106).

Für die telemedizinische Behandlung ergeben sich einige Besonderheiten, die im Folgenden erläutert werden.

4.2.1 Fernbehandlungsverbot

Im deutschen Recht existiert der Begriff der Telemedizin nicht, lediglich derjenige der Fernbehandlung wird in § 9 Satz 1 HWG erwähnt und hat eine ähnliche Bedeutung (Fehn, 2021, S. 11). Eine alleinige Fernbehandlung war bis zum 121. Ärztetag gemäß § 7 MBO-Ä verboten und bleibt auch grundsätzlich weiterhin verboten (Jorzig, 2020, S. 629). Seit dem 121. Ärztetag sind ausschließlich in Einzelfällen nach reichlicher Prüfung, Ausnahmen von dieser Regel gemäß der Neuerungen des Paragrafen erlaubt (Bundesärztekammer, 2018a). Ärzte dürfen nun im Einzelfall ohne vorherigen physischen Kontakt unter Wahrung der ärztlichen Sorgfaltspflicht, nach Aufklärung und Einwilligung des Patienten, eine Fernbehandlung durchführen. Zudem müssen die Patienten „über die Besonderheiten der ausschließlichen Beratung und Behandlung über Kommunikationsmedien aufgeklärt“ (Bundesärztekammer, 2018a) werden. Zudem verbleibt bei den Behandelnden eine entsprechende Dokumentationspflicht, um nicht rechtlich angreifbar zu werden.

Mit der neuen gesetzlichen Regelung setzte der Ärzteverband ein Zeichen, die ärztliche Versorgung zukunftsorientiert durch den digitalen Wandel und Fortschritt weiterzuentwickeln. Es besteht nun die Chance die Rahmenbedingungen sowie Standards aktiv mitgestalten zu können. Der Weg der Telemedizin in die Versorgungslandschaft wurde dadurch geebnet. Die Abgeordneten beschlossen zudem, dass die Fernbehandlung in die bestehenden Versorgungsstrukturen eingebunden werden muss. Weiterhin soll die Fernbehandlung nur durch Vertragsärzte im Rahmen des Sicherstellungsauftrages erfolgen. In den Entschließungen sprechen sich die Abgeordneten eindeutig gegen den Aufbau von kommerziellen telemedizinischen Callcentern unter Vermeidung von Primärarztmodellen aus (Bundesärztekammer, 2018b, S. IV 05-07).

Allerdings gab es auch kritische Stimmen. Es wurde beanstandet, dass durch die Lockerung des Fernbehandlungsverbots, das Versorgungsproblem nicht gelöst werde und der Beschluss ohne Evaluation von telemedizinischen Projekten getroffen wird. Zudem wurde kritisiert, dass die Begrifflichkeit „Einzelfall“ zu Missverständnissen führt. Es sei unklar, ob „der individuelle Fall“ gemeint sei oder der „absolute Ausnahmefall“ (Krüger-Brand, 2018, S. 966-967).

Gemäß § 7 Absatz 4 MBO-Ä ist die persönliche ärztliche Behandlung und Beratung weiterhin als „Goldstandard“ zu betrachten (Jorzig & Sarangi, 2020, S. 171).

In den genannten Paragrafen wird nicht von spezifischen Telekommunikationswegen, sondern generell von Kommunikationsmedien gesprochen. Unterschiedliche Beispiele für Kommunikationsmedien werden im nächsten Kapitel detailliert.

4.2.2 Kommunikationsmedien

Die Art der einsetzbaren Kommunikationsmedien ist vielfältig. Hierbei kommt nicht nur die Videotelefonie in Frage. Denkbar sind auch konventionelle Telefonie, Fax, E-Mail, Soziale Medien, WhatsApp, SMS, Brief-Post etc. Insbesondere sollen auch spezialisierte Apps, wie z.B. DiGa's, aber auch Wearables und medizinische Geräte, die automatisiert Messungen übertragen, wie z.B. Herzschrittmacher, ICD's und Blutzuckermessgeräte (z.B. freestyle libre 3®), Erwähnung finden.

Problematisch ist, dass der Arzt bei Einsatz dieser Medien die volle Verantwortung für ihre Funktionstüchtigkeit übernimmt, inkl. der gesicherten Datenübertragung, der Richtigkeit der Messungen und der Einhaltung der Datenschutzvoraussetzungen nach dem Prinzip des „voll beherrschbaren Risikos“. Der Arzt ist verantwortlich dafür, dass alle Daten und Server in der europäischen Union verortet sind. Dies gilt insb. auch für eine fakultative Datenspeicherung, auch wenn diese im konkreten Szenario nicht benutzt wird (Graeber & Ruppel, 2021, S. 110). Er muss auch sicherstellen, dass etwaige IT-Dienstleister ordnungsgemäß arbeiten (Graeber & Ruppel, 2021, S. 112). Beim Einsatz telemedizinischer Anwendungen besteht daher die Gefahr, dass den Arzt ein technisches Überwachungsverschulden treffen kann. Zur ärztlichen Aufgabe gehört es also auch, dass der Einsatz der Technik überprüft und kontrolliert wird. Große Relevanz hat vor allem die Überprüfung von Daten zur Diagnosestellung. Der Arzt ist verpflichtet, bei unplausiblen Daten diese zu überprüfen, zu beheben oder notfalls die Behandlung abubrechen und eine persönliche Konsultation zu empfehlen (Jorzig, 2022, S. 189).

Sollte der Arzt in einem entsprechenden Fall schuldig gesprochen werden, muss er die Strafen begleichen. Einzig kann er versuchen einen Regressanspruch gegen den Hersteller des Produkts oder den IT-Dienstleister geltend zu machen (Graeber & Ruppel, 2021, S. 112).

Für die Telemedizin sind in Bezug auf die Arzthaftung, vor allem die durchgeführte Aufklärung und ihre Dokumentation maßgeblich. Sie widerspiegeln die ärztliche Sorgfaltspflicht (Herzog-Zwitter, 2022, S. 144). Auf weitere wichtige haftungsrechtliche Aspekte wird nun nachfolgend eingegangen.

4.2.3 Aufklärung und Einwilligung

Ärztliches Handeln bedarf, soweit es Patienten betrifft, eine Einwilligung derselben. Dies gilt auch, wenn es sich nicht um invasive Maßnahmen, sondern um Abklärungen und Therapien handelt (Ruppel et al., 2021, S. 106). Der Patient muss dabei über Sinn und Zweck der Maßnahmen, ihre Erfolgsaussichten, Alternativen und Risiken aufgeklärt werden, und zwar soweit im Voraus, dass er genug Zeit hat in Ruhe abzuwägen (Herzog-Zwitter, 2022, S. 150). Eine Aufklärung hat in einem mündlichen Gespräch stattzufinden, bei gleichzeitiger Anwesenheit von

Arzt und Patient. Sie ist nicht delegationsfähig (Ruppel et al., 2021, S. 106). Ob eine Aufklärung direkt im Rahmen eines virtuellen Kontaktes bei einer telemedizinischen Konsultation durchgeführt werden kann oder zuvor einen direkten Kontakt erfordert, ist bis dato nicht geklärt (Ruppel et al., 2021, S. 107). Die alleinige schriftliche Aufklärung ist allerdings unzulässig, sie beinhaltet kein mündliches Gespräch. Allerdings:

„In einfachen Fällen kann der Arzt den Patienten grundsätzlich auch in einem telefonischen Gespräch über die Risiken eines bevorstehenden Eingriffs aufklären, wenn der Patient damit einverstanden ist. BGH, Urteil vom 16. Juni 2010 – VI ZR 204/09“ (Bundesgerichtshof, 2010).

In jedem Fall muss darüber informiert werden, dass eine telemedizinische Behandlung nicht dem Goldstandard entspricht und somit als minderwertig zu bezeichnen ist (Fehn, 2021, S. 18; Jorzig, 2020, S. 630). Hintergrund sind fehlende Möglichkeiten klinische Untersuchungen durchzuführen, wie Auskultation, Abtasten des Bauches etc. In zweifelhaften Fällen gebietet der Facharztstandard es dem Behandler, dem Patienten eine physische Vorstellung in seiner Sprechstunde zeitnah zu empfehlen (Fehn, 2021, S. 19). Vor diesem Hintergrund ist festzuhalten, dass auch eine Behandlung aus der Ferne mittels telemedizinischer Möglichkeiten eine Behandlung ist und dem Facharztstandard folgen muss. Diesbezüglich stärkt das Recht, den Schutz des Patienten in der Fernbehandlung gegenüber der herkömmlichen Praxis zusätzlich (Graeber & Ruppel, 2021, S. 109). Einer guten Dokumentation des Aufklärungsgesprächs kommt daher eine besondere Bedeutung zu. Sie wird im nächsten Kapitel erläutert.

4.2.4 Dokumentationspflicht

Eine Dokumentation des Aufklärungsgesprächs ist nach § 630f BGB verpflichtend. Durch ein unterzeichnetes Aufklärungsformular kann nachgewiesen werden, dass das Aufklärungsgespräch auch tatsächlich stattgefunden hat. Die elektronische Signatur, die der handschriftlichen Unterschrift gleichgestellt ist, wird sich als rechtsgültige Variante weiter etablieren (Herzog-Zwitter, 2022, S. 155). Sollte der Arzt Änderungen an der ursprünglichen Dokumentation vornehmen, müssen diese erkennbar sein. Im Falle eines Prozesses gegen den behandelnden Arzt, würde sich sonst der Beweiswert der Dokumentation reduzieren und schlimmstenfalls steht der Verdacht auf Urkundenfälschung nach § 267 Abs. 1, 2. Alt., StGB im Raum (Fehn, 2021, S. 28).

Prinzipiell unterliegt die Dokumentationspflicht telemedizinischer Anwendungen den gleichen Grundsätzen, wie jene der klassischen medizinischen Versorgung. Die Besonderheit besteht in der unterschiedlichen Erbringung der Dienstleistung. Es können sowohl nur niedrigschwellige Angebote als auch hochkomplexe und spezialisierte Dienstleistungen im Rahmen der

Telemedizin erbracht werden. Als Maßstab der Beurteilung gilt immer die klassische Dokumentationspflicht der jeweiligen Dienstleistung (Gehring, 2022, S. 180).

Möchte der Arzt z.B. eine Online- Videosprechstunde zur Dokumentation aufzeichnen, muss er gemäß § 201 StGB und Art. 7, 4 Nr. 11, 15 DSGVO eine datenschutzrechtliche Einwilligung des Patienten einholen. Zu beachten gilt aber, dass bei gesetzlich krankenversicherten Patienten jegliche Aufzeichnung verboten ist, auch mit Einwilligung gemäß § 3 Anlage 31b BMV-Ä (Fehn, 2021, S. 28).

Eine Besonderheit bei telemedizinischen Anwendungen ist die fehlende körperliche Untersuchung und damit verbunden fehlende Interaktionsmöglichkeiten. Für die ärztliche Tätigkeiten ergeben sich hierbei erhöhte Abklärungs- und Fragepflichten. Daher empfiehlt es sich, das Anamnesegespräch besonders sorgfältig zu dokumentieren.

Als grundsätzliche Empfehlung gilt in Bezug auf die Dokumentationspflicht bei telemedizinischen Anwendungen sich die Frage zu stellen, welche Maßnahmen und Beurteilung für die Behandlung medizinisch notwendig sind und diese unter Einbezug bzw. im Vergleich zur klassischen Behandlung zu dokumentieren (Gehring, 2022, S. 181).

4.2.5 Wahrung der ärztlichen Sorgfaltspflicht

Zum aktuellen Zeitpunkt gibt es keine einheitliche haftungsrechtliche Bewertungskriterien für telemedizinische Anwendungen (Herzog-Zwitter, 2022, S. 144; Jorzig & Sarangi, 2020, S. 173). Die Haftung ist primär vom Erbringer der telemedizinischen Behandlung abhängig. Zu unterscheiden ist, ob die telemedizinische Behandlung durch einen Arzt erbracht oder ob sie durch einen Telemediziner an einen weiteren Arzt oder an nicht-ärztliches Personal delegierte wurde (Jorzig & Sarangi, 2020, S. 173).

Besteht ein direktes Fernbehandlungsverhältnis zwischen Telemediziner und Patient, liegt aufgrund der vertraglichen Anspruchsgrundlage die Haftung eindeutig beim Telearzt. Bei konsiliarischer Telemedizin muss differenziert werden, wer den Konsiliarius eingeschaltet hat und ob der Patient seine Einwilligung zur telemedizinischen Anwendung oder zum Telekonsil gegeben hat. In diesem Fall kann es zu einer gesamtschuldnerischen Haftung nach § 421 BGB kommen (Fehn, 2021, S. 43). Bei fachgleichen Disziplinen besteht zudem eine gegenseitige Überwachungspflicht, woraus eine Gesamtschuld des behandelnden Arztes und des Konsiliararztes resultiert (Jorzig & Sarangi, 2020, S. 173). Bei Telekonsilien zwischen Ärzten unterschiedlicher Disziplinen gilt der sog. Vertrauensgrundsatz. Das bedeutet, dass Ärzte aus verschiedenen Fachdisziplinen grundsätzlich auf die richtige Diagnose und Befunde des anderen vertrauen dürfen. Der Konsiliarius haftet alleine, weil eine Delegation unter Ärzten ein Regelfall ist (Jorzig & Sarangi, 2020, S. 174). Sofern der Telekonsiliararzt nur im Hintergrund tätig ist und

kein Vertragsverhältnis zustande gekommen ist, haftet der primär behandelnde Arzt für die Fehler des Telekonsiliararztes gemäß § 174 BGB (Fehn, 2021, S. 43). Des Weiteren ist auch eine Delegation von telemedizinischen Behandlungen auf nicht-ärztliches Personal zulässig, wenn der Arzt ein ausreichendes Wissen über das Qualifikationsniveau des eingesetzten Personal verfügt und sicher ist, dass die Maßnahmen ordnungsgemäß umgesetzt werden (Jorzig & Sarangi, 2020, S. 174).

Weiterhin muss zu Beginn klar sein, ob der Patient für die jeweilige telemedizinische Behandlung infrage kommt oder eine persönliche Untersuchung notwendig ist. Sollte Letzteres der Fall sein, muss der betroffene Patient darüber aufgeklärt werden und in einer Einzelfallentscheidung die telemedizinische Behandlung eingestellt werden. Der Arzt sollte diese Aufklärung dokumentieren (Jorzig & Sarangi, 2020, S. 173).

Das Arzthaftungsrecht ist geprägt von höchstrichterlichen Grundsatzentscheidungen durch Präzedenzfälle. Im deutschsprachigen Raum gibt es für Telemedizin noch keine höchstrichterliche Präjudizien (Herzog-Zwitter, 2022, S. 144).

Bereits beschrieben wurden die für die Legitimation des ärztlichen Handelns nötigen drei Voraussetzungen: die Behandlung muss angebracht sein, eine Aufklärung seitens des Arztes muss stattgefunden haben und der Patient muss seine Einwilligung gegeben haben. Weiterhin muss die Behandlungsmaßnahme dem fachlichen Standard (lege artis) entsprechen (Stellpflug, 2019, S. 76).

Ärzte haften für jede Pflichtverletzung mit Schadenersatz. Zwei mögliche haftungsrechtliche Verletzungen sind einerseits, wenn Ärzte das Selbstbestimmungsrecht der Patienten missachten und der Pflicht zur fachgerechten Behandlung nicht nachkommen. (Stellpflug, 2019, S. 76). Eine Anspruchsgrundlage wegen ärztlicher Fehlbehandlung ergibt sich in Deutschland, sowohl aus vertraglicher Haftung und deliktischer Behandlung (Jorzig, 2022, S. 189; Stellpflug, 2019, S. 76). Diese beiden Haftungsformen sind an die Einhaltung des medizinischen Facharztstandards gekoppelt (Jorzig, 2020, S. 630).

„Die Behandlung hat“ [...] gemäß § 630 a Abs. 2 BGB „nach den zum Zeitpunkt der Behandlung bestehenden, allgemein anerkannten fachlichen Standards zu erfolgen, soweit nicht anders vereinbart ist“. Der medizinische Standard ist die Bezugsgröße und meint den Facharztstandard (Herzog-Zwitter, 2022, S. 147; Stellpflug, 2019, S. 77). Nach der Rechtswissenschaft muss der Arzt den „augenblicklichen Mindeststandard“ garantieren. Daher ist die Frage noch zu klären, inwieweit die telemedizinische Anwendungen den Standards bereits entsprechen (Stellpflug, 2019, S. 77).

Telemedizinische Anwendungen sind neue Behandlungsmethoden und Ärzte benötigen für diese Innovationen einen Orientierungsrahmen. Auch Graeber und Ruppel (Graeber & Ruppel, 2021, S. 109) bestätigen, dass sich erst ein verbindlicher „Fernbehandlungsstandard“ entwickeln muss. Es sei jedoch klar, dass eine Fernbehandlung auch eine Behandlung sei und Patienten einen Anspruch auf Facharztstandard in der Betreuung haben. Zur Sicherstellung des medizinischen Standards bei telemedizinischen Anwendungen fordert auch Herzog-Zwitter (Herzog-Zwitter, 2022, S. 165), dass die jeweiligen Fachgesellschaften medizinische Leitlinien entwickeln und herausgeben sollten.

Bei telemedizinischen Anwendungen besteht zudem das Risiko eines möglichen Übernahmeverschulden. Ein Übernahmeverschulden liegt immer dann vor, wenn ein Arzt eine Behandlung durchführt und nicht die notwendige fachliche Expertise (Ausbildung, Fachwissen, fehlendes technisches Knowhow und Equipment) hat, um den medizinischen Standard einhalten zu können. Bei telemedizinischen Anwendungen ergeben sich verschiedenste Dimensionen eines Übernahmeverschulden aus den Schnittstellen von Medizin und Technik (Herzog-Zwitter, 2022, S. 147).

Aktuell gibt es noch keine Rechtssicherheit, weil aktuell die Bewertung und der Einsatz eine Einzelfallentscheidung darstellt und es an Rechtsprechung mangelt (Jorzig, 2022, S. 189). Die Telemedizin und die Rechtsprechung müssen sich diesen beschriebenen Herausforderungen stellen, damit die Versorgungsqualität in strukturschwachen Gebieten oder für chronisch Kranke gewährleistet werden kann und das Selbstbestimmungsrecht der Patienten gestärkt wird (Herzog-Zwitter, 2022, S. 165).

Aus den Darlegungen lässt sich schließen, dass für telemedizinische Anwendungen und Behandlungen eine beträchtliche Rechtsunsicherheit besteht und in jedem Fall der Arzt dafür haftet, auch wenn es sich um ein technisches Versagen oder einen Anwendungsfehler des Patienten handelt. Um das Ausmaß der Arzthaftung zu verdeutlichen, sei ein vergleichendes Beispiel aufgeführt. Handelte es sich bei einem Unfall um eine medizinische Anwendung, läge die Haftung bei einem Unfall, der durch das Verwechseln von Gas und Bremse verursacht wurde, beim Autoverkäufer; ebenso bei einem Unfall, der durch grobe Straßenschäden zu Ständen gekommen ist.

4.2.6 Datenschutz und Datensicherheit

Bei telemedizinischen Anwendungen werden personenbezogene sensible Gesundheitsdaten erhoben, übertragen und mittels Informations- und Kommunikationssysteme verarbeitet. Gesundheitsdaten sind höchstpersönliche Daten von Patienten und haben ein hohes Missbrauchspotential. Sie enthalten Informationen über das persönliche Leben jedes Einzelnen.

Bei Datenmissbrauch besteht die Gefahr von Diskriminierung, Stigmatisierung, Erpressung u.v.m. (Kruse et al., 2016; Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2021, S. 2). Es gilt daher, die Persönlichkeitsrechte zu wahren und Regelung zum Datenschutz und der Datensicherheit zu treffen. Der Anspruch auf Datenschutz und Datensicherheit wird aus dem gesetzlichen Recht auf informelle Selbstbestimmung abgeleitet (Bauer, 2018, S. 33). „Datenschutz ist ein hohes Gut im Gesundheitswesen“ (Gröhe, 2018, S. 119). Diese hohe Priorität ist in den verschiedenen Regelungen der Gesetzgebung zu erkennen (Häckl, 2010, S. 150). Im Rahmen der staatlichen Schutzfunktion ist es die Aufgabe des Staates, die Bürger vor missbräuchlicher Datenverarbeitung und -verwendung zu bewahren (Bauer, 2018, S. 35). Auch der Deutsche Ethikrat interpretiert das Recht auf Selbstbestimmung im Gesundheitswesen als Kernelement des Patientenwohls. Somit gilt: der „Datenschutz wird als Teil des Patientenwohls“ betrachtet (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2021, S. 2). Die Datenverarbeitung von Gesundheitsdaten ist hierbei nicht als ein prinzipielles Abwehrrecht aufzufassen. Die Patienten haben ebenso ein Recht auf Datenverarbeitung in ihrem eigenen Interesse, z.B. zur Verbesserung der Diagnostik, Therapie und Rehabilitation sowie Unterstützung von gesundheitsfördernden Maßnahmen oder auch im Interesse der Allgemeinheit, Daten für wissenschaftliche Forschung zur Verfügung zu stellen (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2021, S. 43).

Seit jeher sind datenschutzrechtliche Regelungen und Rechtsnormen in verschiedenen Gesetzen auffindbar (Häckl, 2010, S. 150). Ein einheitliches E-Health Datenschutzgesetz wurde bisher in Deutschland nicht verabschiedet (Leupold et al., 2016, S. 63). Seit Mai 2018 ist die Europäische Datenschutzverordnung (Datenschutz- Grundverordnung DSGVO) in Kraft getreten. Das Datenschutzniveau der einzelnen Mitgliedstaaten wurde mit dem Gesetz vereinheitlicht (Leupold et al., 2016, S. 73). Die DSGVO regelt die Datenverarbeitung im Privaten und bei öffentlichen Stellen des Bundes und der Länder. Lediglich für kirchliche Einrichtungen gilt ein Sonderrecht, wobei die kirchlichen Datenschutzgesetze dem Niveau der DSGVO entsprechen müssen. Die DSGVO ist als „Mutter aller Regelungen zum Datenschutz“ zu betrachten (Garstka, 2019, S. 343). Weitere Regelungen zum Datenschutz sind in den Bundes- und Landesdatenschutzgesetzen, im Strafgesetzbuch (StGB), in den Landeskrankenhausgesetzen, in den Sozialgesetzbüchern (SGB V und X), in den Berufsverordnungen sowie in verschiedenen medizinspezifischen Gesetzen zu finden (Garstka, 2019; Häckl, 2010; Leupold et al., 2016). Auch das E-Health-Gesetz von 2015 untermauert die höchste Priorität des Datenschutz und fordert die Implementierung von höchsten Sicherheitsstandards in der digitalen Infrastruktur (Kuhn, 2016, S. 749-750).

Grundsätzlich sehen diese Regelungen die Notwendigkeit einer konkludenten Einwilligung vor. Eine Einwilligung liegt nach der DSGVO (Art.4 Ziff. 11) vor, wenn die Bedingungen der

Freiwilligkeit, Informiertheit und Unmissverständlichkeit erfüllt werden. Über diese Voraussetzungen hinaus, legt der § 73 Abs. 1 SGB V eine schriftliche Einverständniserklärung für den Datenaustausch für die hausärztliche Versorgung fest.

Um die Datenschutznormen richtig einordnen zu können, wird eine Unterscheidung zwischen personenbezogenen Daten und anonymen oder pseudonymen Daten, die keine Reidentifizierungschance bzw. Möglichkeit auf den Rückschluss zu der einzelnen Person haben. Letztere unterliegen nicht mehr den datenschutzrechtlichen Vorgaben und können ohne Einwilligung der Patienten für Forschungszwecke, Studien und Evaluationen verwendet werden (Garstka, 2019, S. 65; Leupold et al., 2016, S. 65).

Bei Gesundheitsdaten mit Personenbezug handelt es sich hingegen um „besondere Kategorien personenbezogener Daten“ (Art.9 Abs.1 DSGVO) mit besonders strengen Regelungen. Bei telemedizinischen Anwendungen sind der Datenschutz und die Datensicherheit eng miteinander verzahnt und können nicht isoliert betrachtet werden. Datenschutzrechtliche Bestimmungen bilden die Grundlagen, während die Regelungen zur Datensicherheit die Funktion des Datenschutzes sicherstellen (Leupold et al., 2016, S. 71).

Der Datenschutz und die Datensicherheit zählen weltweit zu den höchsten Barrieren und Hindernissen bei der Implementierung von telemedizinischen Anwendungen (Kruse et al., 2016). In einer Untersuchung von Kruse und Kollegen wurden Hindernisse/Barrieren für die Implementierung von Telemedizin in der Versorgung anhand eines systematischen Reviews identifiziert. Diese wurden nach den Interessensgruppen Organisation, Patienten, Programmierern/medizinisches Personal sortiert wiedergegeben. Die meisten Arbeiten stammten dabei aus den USA und Europa. Auf Seite der Organisation wurde am häufigsten die Kosten, gefolgt von der Vergütung, der Haftung sowie den Datenschutz und der Datensicherheit genannt. Hauptsächlich limitierend für die Aussagekraft der Untersuchung sind aber die Ausschlusskriterien. So fanden nicht frei verfügbare Artikel keine Beachtung. Auf diese Art wurden z.B. Artikel aus qualitativ hochwertigen Journalen bzw. solche, die nicht vom National Institute of Health finanziert wurden, ausgeschlossen. Zudem wurden Artikel, die von zwei Autorinnen nicht als gewinnbringend beurteilt wurden, ausgeschlossen, wobei der jeweilige Grund dafür keine Erwähnung wert war.

Als größte Probleme bei der Datensicherheit zählen hierbei Sicherheitslücken, Einsatz von Schadstoffsoftware, fehlerhafte Hard- und Software und das Abgreifen der Datenübertragung, welche einen unerlaubten Einblick in personenbezogene Gesundheitsdaten von unbefugten Personen oder Institutionen ergeben (Leupold et al., 2016, S. 71). Der Gesetzgeber möchte mit dem E-Health-Gesetz den Datenschutz durch rechtliche und technische Maßnahmen

sicherstellen. Die Herausforderung bei dem rasanten Fortschritt in der digitalisierten Medizin ist eine Abstimmung zwischen Recht und Technik. Aktuell besteht die Gefahr, dass das Recht den datenschutzrechtlichen Risiken hinterher hängt, weil das Recht nicht zeitnah auf die technischen Möglichkeiten reagieren kann (Buchner, 2016, S. 660). Beispielhaft zu nennen, ist die bereits erwähnte Praxis des IT-Outsourcing. Zwar ist das IT-Outsourcing in Einklang mit dem strengen Datenschutzrecht zu bringen, aber es steht im Widerspruch mit der ärztlichen Schweigepflicht (Buchner, 2016, S. 662). Laut Buchner (ebd.) hat es das Recht bisher versäumt, die Grundsätze der ärztlichen Schweigepflicht und das Datenschutzrecht aufeinander abzustimmen. Eine zentrale Herausforderung der Digitalisierung ist es Recht und Technik aufeinander abzustimmen (Herzog-Zwitter, 2022, S. 144), weil Rechtsunsicherheit Innovationen hemmt (Siglmüller, 2020, S. 368).

Auch der Sachverständigenrat fordert (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2021, S. XXIV), dass beim Datenschutz neue Impulse notwendig sind. Der Grundsatz der Datenvermeidung, -sparsamkeit und der Zweckgebundenheit ist durch die Digitalisierung nicht mehr zeitgemäß. Das Fehlen von Daten kann auch zum Gesundheitsrisiko werden (Juhra, 2023). Das Augenmerk soll auf den Lebens- und Gesundheitsschutz gerichtet sein, so dass jedem Einzelnen eine optimale, zielgerichtete Versorgung zugutekommt. „Datensicherheit muss die vorrangige Norm werden“. (Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen, 2021).

4.2.7 Vergütung

Eine wesentliche Voraussetzung, damit digitale Innovationen flächendeckend den Weg in die medizinische Regelversorgung finden, ist die Erstattungsfähigkeit telemedizinischer Anwendungen durch die Krankenkassen (Siglmüller, 2020, S. 287). Der Gesetzgeber hat in den letzten Jahren Gesetzesänderung vorgenommen mit dem Ziel, eine rechtliche Finanzierungsgrundlage zu schaffen. Mit dem Gesetz zur Verbesserung der Versorgungsstrukturen in der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV-VStG) wurde der § 87 Abs. 2a SGB V eingefügt (Siglmüller, 2020, S. 287). Auf dessen Grundlage ist seit 2017 die Videosprechstunde als telemedizinische Leistung über die Krankenkasse finanziert. Vertragsärzte können bis dato max. 30 Prozent ihrer Leistungen als Videosprechstunde abrechnen (Bundesministerium für Gesundheit, 2023d). Aktuell werden neben der Videosprechstunde 3 weitere Leistungsbereiche über die Kassen vergütet. Hierbei handelt es sich um Telekonsile für Röntgen- und CT Aufnahmen, um die Funktionsanalyse implantierbarer Kardioverter-Defibrillatoren und Systeme zur kardialen Resynchronisation (CRT-Systeme) sowie Telekonsile für Vertrags- und Krankenhausärzte (Knöfler, 2021, S. 45). Starre Regelungen und Restriktionen auf enge Indikationsfelder verhinderten bisher die flächendeckende

Implementierung von telemedizinischen Anwendungen in Arztpraxen. Die Coronapandemie löste einen Boom an Videosprechstunden aus und steht weiterhin an ersten Stelle der Nutzung der digitalen Angebote im ambulanten Sektor (McKinsey & Company, 2022, S. 43). Nach Inkrafttreten des Digitalen-Versorgung-Gesetz (DVG) 2019 konnten sektorenübergreifende Telekonsile abgerechnet werden (Bundesministerium für Gesundheit, 2023d). Zudem besteht für Versicherte ein Leistungsanspruch auf digitale Gesundheitsanwendungen (Lux & Müller-Mielitz, 2022, S. 7). Die Dienst- und Systemanbieter müssen durch die Kassenärztliche Bundesvereinigung nach Regelung des Bundesmantelvertrag-Ärzte (BMV-Ä, Anlage 31a und 31b) geprüft, zertifiziert und zugelassen werden (Knöfler, 2021, S. 46). In den letzten Jahren hat die Gesundheitspolitik zahlreiche Schritte unternommen, damit digitale Versorgungsangebote ins deutsche Gesundheitssystem implementiert werden können. Komplementär zur Regelversorgung gibt es Förderungsmaßnahmen im Rahmen von Selektivverträgen, Modellprojekten und Förderung regionaler Projekte auf Grundlage der neuen Gesetzgebung (Knöfler, 2021, S. 46). Krankenkassen ist es möglich, mit Dritten technische Innovationen in der Telemedizin zu etablieren (Thiel & Deimel, 2020, S. 21). Das erfolgt durch Selektivverträge mit erhöhten Vergütungspauschalen. Beispielhaft zu nennen, sind Videokonsultation zur Versorgung von Patienten in stationären Pflegeeinrichtungen durch die AOK Nordwest und der KV Schleswig-Holstein. Die digitale Konsultation ist dem persönlichen Hausbesuch abrechnungstechnisch gleichgestellt (Knöfler, 2021, S. 46). Ein weiteres bekanntes Modellprojekt ist „docdirekt“ in Kooperation mit dem Telemedizinanbieter TeleClinic und den gesetzlichen Krankenkassen der KV Baden-Württemberg. Vertragsärzte sind in einer virtuellen Praxisstruktur vernetzt mit dem Ziel, die vertragsärztliche Versorgung zu stärken und die Frequenz der Besuche der Notaufnahmen zu reduzieren. Die Vergütung der ärztlichen Leistungen erfolgt extrabudgetär. Regionale Projekte werden auch über den Innovationsfonds des G-BA finanziert oder regional über Länder, Bund, Krankenkassen, wie z.B. das Projekt Telnet@NRW. Die Fördermittel sind auf die Förderdauer begrenzt und bisher nicht im EBM oder DRG- System abgebildet. Alle Förderprojekte verfolgen das Ziel Modellprojekte in die Regelversorgung zu überführen (ebd.)

Allerdings werden die Vergütung und das Kosten-Nutzen Verhältnis in der Ärzteschaft als unzureichend empfunden. Das betrifft einerseits die geringe Vergütung der ärztlichen Leistung und andererseits die Kosten für die Hard- und Software, Kosten für Schulungen sowie für den Support und Systemaktualisierungen. Der Einfluss der Vergütung wurde in mehreren Analysen und Studien als wesentliche Barriere bei der Implementierung von telemedizinischen Anwendungen benannt (Waschkau et al., 2019). Eine attraktivere Vergütung und bessere Rahmenbedingungen wurden im Gesetz zur digitalen Modernisierung von Versorgung und Pflege (Digitale-Versorgung-und-Pflege-Modernisierungs-Gesetz – DVPMG) aufgegriffen. Für die Zukunft

sind weitere bessere Rahmenbedingungen und eine attraktivere Finanzierung zu erwarten (Lux & Müller-Mielitz, 2022). Auch der E-Health Monitor 2022 bestätigte in seinen Ergebnissen, dass die ambulanten Vertragsärzte zu 65% das Kosten-Nutzen Verhältnis als relevante Barriere bei der Einführung telemedizinischer Anwendungen sehen (McKinsey & Company, 2022, S. XII).

Nachdem die Begriffsdefinition von Telemedizin und die rechtlichen Aspekte dargelegt wurden, wird nun eine Übersicht von telemedizinischen Anwendungen in der Gesundheitsversorgung aufgezeigt.

5 Telemedizinische Anwendungen und Kommunikationswege

Es gibt eine Vielzahl von telemedizinischen Anwendungen bei unterschiedlichen Krankheitsbildern. Bisher gibt es noch keine Studien, welche Art der telemedizinischen Anwendungen die größte Wirksamkeit aufweist. Der Nutzen der telemedizinischen Anwendung ist von verschiedenen Faktoren geprägt. Laut Schmidt und Borgmann (Schmidt & Borgmann, 2016) ist die Effizienz in Zusammenhang mit dem Gesundheitssystem, -problem und die Art der Intervention zu betrachten. Es ist daher relevant den Nutzen telemedizinischer Anwendungen anhand spezifischer Beispiele aufzuzeigen. Diese ausgewählten Beispiele werden nachfolgenden beschrieben.

5.1 Telemedizinische Anwendungen in der Neurologie

Das Fachgebiet der Neurologie weist ein großes Spektrum an spezialisierten Dienstleistungen auf. Der demografische Wandel mit einer alternden Bevölkerung erhöht den Bedarf an neurologischen Behandlungsmethoden. Laut Statistischen Bundesamt verfügt nur noch jede 5. Klinik in Deutschland über eine neurologische Abteilung. Gerade ländliche Regionen haben nur kleinere Klinikstandorte ohne neurologische Angebote. Diese Problematik scheint wirtschaftlich sinnvoll, aber für die Gesundheitsversorgung der Bevölkerung ergeben sich v.a. im Akutstadium einer Erkrankung Defizite in der neurologischen Behandlung (Klingner et al., 2021, S. 172). Telemedizinische Anwendungen bieten hier mögliche Lösungsoptionen für eine chancengerechte medizinische Versorgung an. Unterschiedliche neurologische Behandlungsszenarien durch Telemedizin werden nun nachfolgend beschrieben.

5.1.1 Schlaganfallversorgung

Weltweit ist der Schlaganfall, die zweithäufigste Todesursache und einer der Hauptgründe für Behinderungen (Robert Koch-Institut, 2015a, S. 43).

Der Schlaganfall ist ein Oberbegriff für unterschiedliche Erkrankungen und Ursachen. In 85 % der Fälle liegt eine Ischämie und in 15 % der Fälle eine Blutung zugrunde (Lyrer, 2003, S. 375). Die Behandlung ist nach dem Motto „Time is brain“ äußerst zeitkritisch (NEVAS - Neurovaskuläres Netzwerk Südwestbayern, 2023). Für die Behandlung der Patienten mit einem Schlaganfall ist es wichtig, wohnortnah versorgt zu werden, um kurze Transportwege zur Klinik zu haben und so eine möglichst schnelle Therapie zu gewährleisten.

Zudem muss nach Eintreffen des Patienten in der Klinik zum Ausschluss einer Hirnblutung als Ursache der Beschwerden, eine Computertomographie des Kopfes erfolgen. Die Abläufe in der Klinik müssen eingespielt sein, damit es nicht zu unnötigen Verzögerungen kommt. Als Indikator für die Effizienz der Abläufe wird die „Door to needle“ Zeit gemessen (Barlinn et al., 2021, S. 593). Als zweiter Indikator wird die Lyserate (prozentualer Anteil der Patienten, die eine Lyse erhalten)

verwendet (Barlinn et al., 2021, S. 594). Durch eine intravenöse Lysetherapie mit rekombinanten Gewebe Plasminogen-Aktivator (rtPA) bis 3 Stunden nach Beginn der Beschwerden, kann die Chance auf ein Leben ohne relevante Behinderung von 26% auf 39% der Patienten verbessert werden (Douglas & Aminoff, 2019, S. 1009).

Seit 2015 ist der Goldstandard für die Behandlung eines Schlaganfalls mit einem verschlossenen größeren Gefäß, die Thrombektomie mittels Stent-Retriever (Douglas & Aminoff, 2019, S. 1009). Sie muss innerhalb von 6 Stunden nach Beschwerdebeginn in einem Zentrum durchgeführt werden. Eine Verlegung mit laufender Lysetherapie muss bei diesen Patienten ebenfalls zeitnah erfolgen.

Die Behandlung mittels Thrombektomie stellt für Schlaganfallpatienten derzeit, wie eben erläutert, eine hochwirksame Akuttherapie dar. Diese Therapie wird nur in spezialisierten Zentren mit neuroradiologischer Abteilung angeboten (Völkel et al., 2016).

Mit Blick auf die Versorgung im ländlichen Raum und Versorgungsgerechtigkeit gibt es mittlerweile 3 unterschiedliche Versorgungskonzepte. Es handelt sich um das Konzept „Drip&Ship“, „Mothership“ und um das Konzept „flying/driving Interventionalists“.

„Drip&Ship“ – der Patient wird primär in der Kooperationsklinik mit der Thrombolyse behandelt und anschließend zur Thrombektomie verlegt. Im Konzept „Mothership“ wird der Patient direkt ins Zentrum verlegt und im Konzept „flying/driving Interventionalists“ kommt der Spezialist in die Kooperationsklinik und führt dort die Intervention durch (Barlinn et al., 2021).

Zu erwähnen gilt, dass die Neuerkrankungs- und Sterberaten in hochentwickelten Ländern rückläufig sind. Verbesserte Therapiemöglichkeiten, Präventionen und bessere Lebensumstände werden als maßgebliche Faktoren für diese positive Entwicklung gesehen. Allerdings steigt die absolute Zahl der Schlaganfallpatienten, aufgrund des demografischen Wandels und der alternden Bevölkerung kontinuierlich an. Es ist anzunehmen, dass sich diese Entwicklung weiter fortsetzen wird (Robert Koch-Institut, 2015a, S. 44).

Die zukünftige Versorgung von Schlaganfallpatienten gilt als eine gesellschaftliche Herausforderung, besonders in ländlichen Regionen, in denen Neurologen nicht 24 Stunden in Kliniken vor Ort sind.

5.1.2 Telemedizinische Schlaganfallversorgung

Telemedizinische Schlaganfall-Netzwerke gelten als wichtige Vorreiter für die Schlaganfallbehandlung in ländlichen und strukturschwachen Regionen. Bereits 2003 war mit TEMPiS das erste Schlaganfallnetzwerk gegründet worden (Barlinn et al., 2021, S. 597).

Schlaganfälle boten sich für diese Form der Behandlung an, da sie in der Bevölkerung häufig auftreten und es einfache und eindeutige Behandlungspfade gibt.

Die Telemedizin bietet eine Chance, den Patienten eine wohnortnahe Versorgung zu ermöglichen und dem Fehlen der Neurologen vor Ort entgegenzuwirken. In Deutschland existieren aktuell 22 telemedizinische Schlaganfall-Netzwerke mit 43 Zentren sowie 225 Kooperationskliniken, wovon 173 internistische und 52 neurologische Kliniken umfassen (Barlinn et al., 2021, S. 559). Jedes Netzwerk umfasst mindestens ein Zentrum, welches nach den Richtlinien der Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft (DSG) zertifiziert ist. 77 Millionen Menschen haben einen direkten Zugang zu einer Schlaganfallversorgung, davon werden 48 Millionen von Schlaganfallnetzwerken abgedeckt. 3 Millionen Menschen sind hingegen unterversorgt (Barlinn et al., 2021, S. 596).

Im Rahmen der telemedizinischen Schlaganfall-Netzwerke können kleinere Kooperationskliniken Patienten telemedizinisch mit Hilfe von Telekonsilen vorstellen. Grundlegend ist, dass die Verdachtsdiagnose Schlaganfall vorliegt, welche durch den Arzt vor Ort diagnostiziert wurde. Zudem bedarf es einer Bildgebung, die an den diensthabenden Neurologen im Rahmen eines Telekonsils übermittelt wird. Zu Beginn nimmt der Arzt vor Ort telefonisch Kontakt mit dem Neurologen auf. Klinische Befunde und Untersuchungsergebnisse werden im Tele-Stroke-Konsil telefonisch übermittelt und schriftlich festgehalten. Daraufhin wird der Patient mittels Audio-Videokonferenzschaltung vom diensthabenden Teleneurologen untersucht. Die klinischen Symptome werden mittels der National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) beurteilt. Der NIHSS Score hat sich bewährt in Bezug auf Zuverlässigkeit und Vergleichbarkeit in Studiendesigns (Klingner et al., 2021, S. 175). Im Anschluss an die telemedizinische Untersuchung durch den Neurologen beurteilt dieser die übermittelte Bildgebung (CCT) nach den Leitlinien der American Stroke Association (ASA). Nachdem die klinische Untersuchung und Beurteilung der Bildgebung abgeschlossen sind, werden weitere Laborbefunde, Medikamente und anamnestische Kontraindikationen für eine Thrombolyse eruiert. Zusammenfassend wird dann eine schriftliche Empfehlung für das weitere Vorgehen übermittelt. Die Empfehlung beinhaltet, entweder die Entscheidung für oder gegen eine Thrombolyse oder Thrombektomie (Klingner et al., 2021, S. 176).

Mit Hilfe und Unterstützung von Telemedizin Schlaganfall-Netzwerken können die infrage kommenden Patienten frühzeitig identifiziert und selektioniert werden (Völkel et al., 2016). So kann zeitnah über die geeignete Therapieoptionen entschieden werden.

In einer Studie der Deutschen Schlaganfall-Gesellschaft (Barlinn et al., 2021) konnte gezeigt werden, dass bereits jeder 10. Schlaganfallpatient in Deutschland telemedizinisch behandelt wird. Die Teleschlaganfall-Netzwerke leisten somit einen entscheidenden Beitrag zur optimalen

Versorgung von Schlaganfallpatienten, vor allem in ländlichen Räumen, der aus der Versorgung der Bevölkerung nicht mehr wegzudenken ist. Die Qualität der Teleschlaganfall-Netzwerken wurde mit nichttelemedizinischen Schlaganfallnetzwerken verglichen, anhand der Prozesszeiten (Door-to-needle-time), Thrombolyseraten und Anzahl der Verlegungen zur Thrombektomie. Es konnte eine gleiche Qualität und Effizienz festgestellt werden (Barlinn et al., 2021, S. 593).

Allerdings ist die Finanzierung der Telemedizinischen Schlaganfall Netzwerke bundesweit uneinheitlich gestaltet. 9 Netzwerke werden über die Krankenkassen finanziert. In Bayern erhalten die Netzwerke eine Zusatzvergütung pro behandelten Schlaganfall. In Sachsen und Thüringen werden sowohl die Kooperationskliniken als auch die Zentren pro Telekonsil über die Krankenkassen bezahlt. Weitere 2 Netzwerke werden über Drittmittel finanziert. Für die restlichen Netzwerke existiert kein Vergütungssystem. Hier bezahlen die Kooperationskliniken fallbezogen für die beanspruchte Leistung des Zentrums. Bei 17 Netzwerken wird der Mehraufwand der Kooperationskliniken durch eine Pauschalmehrvergütung kompensiert, die Zentrumsleistungen werden dabei nicht berücksichtigt. Investitionskosten für die technische Ausstattung werden entweder durch Eigenleistung, Fördermittel oder Drittmittel finanziert (Barlinn et al., 2021, S. 598).

Die telemedizinische Schlaganfallbehandlung hat sich mittlerweile zu einer Beispielanwendung der Telemedizin etabliert (ebd., S. 599). Es konnte gezeigt werden, dass Telemedizinische Schlaganfall-Netzwerke eine wohnortnahe und flächendeckende Versorgung von Schlaganfallpatienten gewährleisten. Tele-Schlaganfall- Netzwerke weisen eine hohe Evidenz auf und können die Versorgungsqualität von Schlaganfallpatienten verbessern, vor allem in Kliniken ohne neurologische Präsenz. Gründe hierfür sind die häufigere und schnellere Applikation der Thrombolyse (Klingner et al., 2021, S. 177).

5.1.3 Prähospitaler telemedizinischer Schlaganfallversorgung

Telemedizin kann aber nicht nur in der stationären Behandlung die Versorgungsqualität von Schlaganfallpatienten verbessern, sondern ein verbessertes prähospitaler Management wirkt sich positiv auf die innerklinischen Abläufe aus (Klingner et al., 2017). Hierbei gibt es einerseits die Möglichkeit, bereits im Rettungswagen die Untersuchung durch einen Neurologen per Videokonferenz durchzuführen und neurologische Defizite differentialdiagnostisch abzuklären. Limitierend bei dieser Methode ist, dass die Thrombolyse erst nach Ausschluss einer Blutung mittels CCT begonnen werden kann. Mit dem Konzept STEMO (Stroke-Einsatz-Mobil) wird die gewichtige Schwäche angegangen. Im Einsatzwagen sind alle nötigen Abklärungen und personellen Ressourcen vorhanden, um direkt und vor Ort eine Lyse zu initiieren. So sind Neurologe mit Zusatzbezeichnung Notarzt, Rettungssanitäter, MTRA, point of care Labor und CT im Wagen vorhanden. Die Auswertung der CT-Bilder erfolgt telemedizinisch. Die Lyse wird schon

im Rettungswagen durchgeführt. In der B-Proud Studie konnte gezeigt werden, dass so ein besseres klinisches Ergebnis, gemessen mit dem modified Rankin Score, erreicht werden konnte (Rohmann et al., 2023). Der modified Rankin Score ist eine Stufeneinteilung zur Beurteilung des Ausgangs des Schlaganfalls (DocCheck, 2024). Der Einsatz eines STEMO ist jedoch kostenintensiv und nur in Regionen mit niedriger Versorgungsdichte effizient (Koch, 2024c).

5.1.4 Telemedizin am Beispiel weiterer neurologischer Krankheitsbilder

Telemedizinische Anwendungen sind nicht nur in der Schlaganfallbehandlung erprobt, sondern im Rahmen von Telekonsilen können bereits weitere neurologische Untersuchungen und Behandlungen stattfinden. Um den Verdacht auf eine neurologische Erkrankung abzuklären, bedarf es einer umfangreichen Diagnostik und neurologischen körperlichen Untersuchung (Feldmeier, 2021, S. 42). Allerdings gibt es bis dato nur wenig evidenzbasierte Daten zur Qualität der telemedizinischen Behandlung weiterer neurologischer Krankheitsbilder (Klingner et al., 2021, S. 179). Vor allem differentialdiagnostische Untersuchungen, wie z.B. Reflexstatus, Muskeltonus und Rigor, lassen sich telemedizinisch nicht valide prüfen. Die Erhebung neurologische Untersuchungsbefunde ist erfahrungsabhängig. Sie können zwar telemedizinisch durchgeführt werden, weisen aber bisher nicht die gleiche Genauigkeit, wie in der direkten Untersuchung auf (Klingner et al., 2021, S. 180).

Weitere telemedizinische Betreuung und Erfahrungen von weiteren neurologischen Krankheitsbildern, wie z.B. Demenz, Epilepsie, amyotropher Lateralsklerose gibt es in der Zwischenzeit. Jedoch gibt es bisher keine evidenzbasierten Studien, dass die telemedizinische Betreuung eine vergleichbare Effizienz zur traditionellen Behandlung aufweist (ebd., S.180).

Positive Effekte in der telemedizinischen Behandlung sind in der nicht akuten Kopfschmerzbehandlung zu verzeichnen. In einer Studie zur Behandlung von Kopfschmerzen, welche die telemedizinische Behandlung mit der Behandlung in Präsenz verglich, konnten keine wesentlichen Unterschiede in der Wirksamkeit und Effizienz festgestellt werden (Müller et al., 2017).

Ein weiteres Problem, das sich nicht nur auf neurologische Krankheitsbilder beschränkt, ist die interdisziplinäre Kommunikation der Akteure bei der Versorgung chronisch kranker Patienten. Hier wird ein großes Potential der Digitalisierung verortet, insbesondere auch durch die Einbindung von Patienten in den Kommunikationsprozess (Eggers et al., 2021, S. 605).

Insbesondere in ländlichen Regionen können Telekonsile hilfreich sein, um die Versorgung von polymorbiden und mobilitätseingeschränkten Patienten zu gewährleisten. Mittlerweile gibt es bereits interdisziplinäre neurologische telemedizinische Behandlungsarten, die nun nachfolgend beschrieben werden.

5.1.4.1 Interdisziplinäre neurologische Telekonsile

Es handelt sich hierbei einerseits, um eine telemedizinische Zusammenarbeit zwischen Patienten, Hausarzt und niedergelassenen Neurologen sowie eine telemedizinische Behandlung zwischen Patienten, ambulant tätigen Neurologen und einer neurologischen Klinik.

Zuerst wird das Telekonsil zwischen Hausarzt und niedergelassenen Neurologen kurz skizziert. Hausärzte sind im medizinischen Versorgungsprozess eine zentrale Säule und häufig die erste Anlaufstelle bei ersten unspezifischen Symptomen. Eine gemeinsame Videokonsultation mit dem Patienten, Hausarzt und Neurologen stellt einen Zugewinn im Behandlungsprozess dar. Im Vorfeld muss der Hausarzt die vorhandenen Befunde und Anamnese über eine verschlüsselte Verbindung übermitteln. Anschließend würde dann die neurologische Telekonsultation im Sprechzimmer des Hausarztes gemeinsam stattfinden. Die Moderation der Videosprechstunde obliegt dem Hausarzt. Hierbei unterstützt der Hausarzt den Patienten, indem gemeinsam Therapieziele formuliert und diskutiert werden. Der Patient gewinnt Informationen zeitgleich aus der Perspektive des Hausarztes und des Neurologen. Es ermöglicht den Patienten mehr Selbstbestimmung und der Hausarzt wird zum Vermittler und Wegbegleiter im Behandlungsprozess. Diese Aspekte können zu einer Stärkung der hausarztzentrierten Versorgung führen (Feldmeier, 2021, S. 42-43).

5.1.4.2 Telemedizinische Parkinsonbehandlung

Auch in der Parkinsonbehandlung konnte gezeigt werden, dass die Akzeptanz und Zufriedenheit auf Patientenseite hoch sind, wenn Patienten im Krankheitsverlauf telemedizinisch betreut werden (Korn et al., 2017). Im Verlauf einer Parkinsonerkrankung erleiden Patienten Einschränkungen in der Mobilität. Dies ist subjektiv eine der größten Einschränkungen für die Patienten und verursacht hohe Gesundheitskosten (Eggers et al., 2021, S. 607). In diesen Krankheitsstadien sind regelmäßige neurologische Beurteilungen zur Therapieanpassung notwendig, aber sie sind schwierig autonom im Alltag zu realisieren. Die telemedizinische Betreuung gewinnt dadurch an Bedeutung (ebd.). Die Therapie bei fortgeschrittener Parkinsonerkrankung ist sehr komplex. Es treten häufig Fluktuationen der Medikamentenwirkung auf. Eine individuelle Therapie mit Medikamentenanpassung wird notwendig. Für eine optimale Therapie bedarf es der Beobachtung der Patienten über einen längeren Zeitraum, in unterschiedlichen Situationen und zu unterschiedlichen Tageszeiten. Hierbei können Bewegungseinschränkung und deren Intensität besser identifiziert und quantifiziert werden. In einer ambulanten videounterstützten Therapie (AVT) findet eine kooperative telemedizinische Behandlung mit den niedergelassenen Neurologen, dem Patient und einer neurologischen Zentrums-Klinik statt. Therapieanpassung können durch die telemedizinische Innovation im häuslichen Umfeld stattfinden. Die dadurch mögliche Langzeitbeobachtung gewährleistet eine

passgenaue Therapie, indem die Informationen übermittelt und telemedizinisch ausgewertet werden. Zudem wird der Patient bei dieser Behandlungsform mehr in den Ablauf eingebunden (Nolting & Zich, 2017, S. 23-24). Allerdings muss die Selbstmanagement- und technologische Kompetenz der meist älteren Patienten dabei ebenfalls beachtet werden, die hier in hohem Maß gefordert wird. Ansonsten kommt es zu Stress und Überforderungserleben mit entsprechenden Konsequenzen (Eggers et al., 2021, S. 608).

Auch wird bei der AVT, die in Deutschland klassische sektorale Versorgung zu Gunsten eines intersektoralen Patientenmanagementkonzept aufgehoben (Südmeyer et al., 2012, S. 476). Therapieänderungen werden direkt mit dem Patienten besprochen. Die Ergebnisse sind sehr vielversprechend. 3 Monate nach Beendigung der AVT konnte in einer Studie von der Charité (Marzink et al., 2009, S. 18) signifikante Verbesserungen der Beschwerden festgestellt werden. Durch die Einbindung der unterschiedlichen Fachdisziplinen wird auch ein zeitgerechter Einsatz intensiver Parkinsonbehandlungen, wie Medikamentenpumpen und tiefe Hirnstimulation, besser möglich (Südmeyer et al., 2012, S. 476). Auch Wirtschaftlichkeitsstudien weisen positive Ergebnisse auf. Allerdings ist die Vergütung noch außerhalb der Regelversorgung. Die Krankenkassen schließen Verträgen zur integrierten Versorgung (§ 140a SGB V) ab und die Vergütung erfolgt pauschal an die beteiligten Kooperationspartner (Nolting & Zich, 2017). Aber gerade bei den in Zukunft notwendigen integrativen Versorgungsansätzen fehlt derzeit die Umsetzung digitaler Versorgungsprozesse und angepasster Vergütungsmodelle, durch die eine Umsetzung erst möglich wird (Eggers et al., 2021, S. 607). Der Berufsverband Deutscher Neurologen ist direkt in die Vertragsinhalte und die Qualitätssicherung eingebunden. Zukünftig besteht Hoffnung auf weitere Akzeptanz bei den Krankenkassen durch die Transparenz und hohen Qualitätsanforderungen seitens der AVT als integriertes Versorgungsangebot (Nolting & Zich, 2017, S. 22).

Als Ergänzung zur Videobeobachtung im Rahmen der AVT bieten Innovationen der letzten Jahre, die immer mehr in den Alltag übergehen, viele neue Möglichkeiten der Analyse und Beobachtung. Zu nennen sind hier z.B. Smartphones mit ihren multiplen Sensoren und Wearables. Sie bieten die Möglichkeit zum Beispiel, um Auffälligkeiten im Gangbild festzustellen, was bei Parkinsonpatienten mit großen subjektiven Einschränkungen und auch hohen Kosten verbunden ist (Eggers et al., 2021, S. 607). Das Zusammenspiel der multiplen technischen Helfer in „Wearables“, Smartphones im Rahmen der „precision medicine“ bietet aber nicht nur Probleme in der Interoperabilität und der einheitlichen Datenstruktur, sondern auch bei der Bedienung durch die Patienten. Um die sich bietenden Möglichkeiten der modernen Technik auszureizen, bedarf es struktureller Vorgaben und eines übergeordneten Konzeptes, nicht nur wie aktuell

üblich das Engagement einzelner Protagonisten. Diese Vorgaben und Konzepte zu erarbeiten, wird der Schlüssel zu deren breiten Implementierung sein (Eggers et al., 2021, S. 608).

5.2 Telekardiologie

Die Digitale Kardiologie wurde von der European Society of Cardiology (ESC) erstmals 2015 als Anwendung von E-Health definiert. Zum einheitlichen Verständnis wurden 7 grundlegende Anwendungsfelder klassifiziert. Die Telekardiologie ist ein bedeutsames Anwendungsfeld in der digitalen Kardiologie und umfasst die Telemedizin der Kardiologie (Köhler et al., 2021, S. 124). Die Anwendungsgebiete der digitalen Kardiologie werden aufgrund des digitalen Wandels und der wissenschaftlichen Erkenntnisse fortlaufend angepasst und erweitert. Einzelne Krankheitsbilder, wie die chronische Herzinsuffizienz, Vorhofflimmern, die arterielle Hypertonie und die Primär- und Sekundärprävention der ischämischen Herzerkrankung sind bereits aktualisierte Anwendungsgebiete der digitalen Kardiologie (eMepedia, 2023). In einer Übersichtsarbeit wurden zudem die Verbesserung der Blutdruckeinstellung, e-Learning und Verbesserung der Compliance hinsichtlich Life-Style verändernden Maßnahmen als Behandlungsziele dokumentiert (Frederix et al., 2019, S. 4-5; Lee et al., 2023). Auch die Problematik älterer gebrechlicher Patienten im Umgang mit digital-health werde im Rahmen eines Consensus-Statement angegangen (Guasti et al., 2022) und Lösungsvorschläge erarbeitet. Es wird vordringlich gefordert, dass niedergelassene Ärzte sich mit der Technik auseinandersetzen, ihre Arbeitsprozesse anpassen und die Patienten im Umgang mit der Technik schulen, um die digitale Welt den betagten Menschen näher zu bringen.

Die Telekardiologie umfasst sowohl die kardiologische Diagnostik und Therapie zwischen Patienten und Kardiologen über eine räumliche Distanz als auch den telemedizinischen interkollegialen Fachaustausch (Köhler et al., 2021, S. 124). Die Telemedizin ist auch für das Fachgebiet besonders geeignet, da bei kardiologischen Erkrankungen die Übertragung und das Monitoring von relevanten Parameter gut in digitaler Form möglich ist (Schultz et al., 2016, S. 307). Die Telekardiologie ist daher auch nicht als Subdisziplin der Kardiologie zu betrachten, sondern sie charakterisiert den digitalen Arbeitsablauf innerhalb der vorhandenen kardiologischen Subdisziplinen, u.a. Elektrophysiologie, invasive Kardiologie, bildgebende Verfahren (Köhler et al., 2021, S. 124).

Hierbei werden zwei grundlegende telekardiologische Anwendungsszenarien unterschieden. Als etablierte Kommunikationswege werden die sog. „Doc to Doc“ und die „Doc to Patient“ Telekardiologie unterschieden (eMepedia, 2023).

Der interkollegiale Austausch (Doc to Doc) erfolgt in der Regel zeitversetzt zur Untersuchung des Patienten. Primär werden Bilddaten übermittelt zur Besprechung seltener Befunde in einer

anschließenden Videokonferenz, z.B. Echokardiografien. In ländlichen Gebieten gibt es bereits regionale Tele-Sono-Consultings – eine videounterstützte Untersuchungsanleitung, um das kardiologische Fachwissen aus der Klinik mit der ambulanten Versorgung zu kombinieren. Diese Untersuchungsmethode bietet die Möglichkeit, herzinsuffiziente Patienten effizienter diagnostizieren und deren Verlauf kontrollieren zu können. Auch als Fortbildungsformat für Ärzte haben sich sog. Live-Cases-Übertragungen von Interventionen aus dem Katheterlabor als Telemedizinereinsatzbereiche etabliert (Köhler et al., 2021, S. 125).

In der Doc to Patient Kommunikation erfolgt eine telemedizinische Verbindung zwischen dem Arzt und dem Patienten in der Häuslichkeit. In diesem telemedizinischen Anwendungsszenario können Vitalparameter manuell bei nicht-invasiven Messverfahren (Waage), teil-automatisiert oder automatisiert bei invasiven Verfahren, wie z.B. implantierten Schrittmacher (ICD), übertragen werden (Schultz et al., 2016, S. 210).

Das Fachgebiet der Kardiologie ist stark geprägt vom medizinischen und technischen Fortschritt. Es gibt zahlreiche telemedizinische Innovationen, die relevante Vitalparameter übertragen und so eine fundierte Grundlage für eine Fernüberwachung sowie -behandlung darstellen. Positive Effekte sind sowohl in der Diagnostik und Therapie in Kombination mit Telemonitoring und implantierten Diagnostik- und Therapiesystemen zu finden (Schultz et al., 2016). Nachfolgend wird nun das Beispiel Telemonitoring bei Herzinsuffizienz erläutert.

5.2.1 Telemonitoring bei Herzinsuffizienz

Telemonitoring ist eine Anwendung der Telemedizin. Herzinsuffiziente Patienten können sowohl über den „Doc to Doc“ als auch den „Doc to Patient“ Kommunikationsweg telemedizinisch betreut werden. Im Regelfall findet die „Doc to Patient“ Kommunikation statt. Der Patient kontrolliert regelmäßig Vitaldaten, wie z.B. Blutdruck, EKG und Gewicht und überträgt diese an das Telemedizinzentrum (TMZ). Das eröffnet die Chance, frühzeitig Verschlechterungen, z.B. eine kardiale Dekompensation, zu erkennen und gezielt eine Medikamentenanpassung oder weitere Interventionen durch das Telemedizinzentrum vorzunehmen.

Dieses Konzept basiert auf 3 Säulen und wird als Remote Patient Management (RPM) bezeichnet. Die leitliniengerechte Therapie durch den Präsenzarzt (Hausarzt, Kardiologe) bildet die Säule 1 und findet in enger Kooperation mit dem Telemedizinzentrum statt. Zur Säule 2 gehört die pflegegeleitete Schulung. Diese Schulung findet monatlich über ein strukturiertes Telefongespräch statt. Es vermittelt Wissen über Installation und Handling der technischen Geräte in der Häuslichkeit. Zudem liegt das Augenmerk auf der Stärkung des Selbstmanagementfähigkeit der Patienten in Bezug auf krankheitsbezogene Kompetenzen. Das Telemonitoring ist die 3. Säule des RPM. Die Vitaldaten des Patienten werden täglich selbständig

gemessen und an das Telemedizinzentrum (TMZ) übertragen. Das TMZ ist 24 Std. pro Woche erreichbar und wertet die übertragenen Daten aus. Bei interventionsbedürftigen Werten leitet das TMZ gezielt Maßnahmen ein. Das können Medikamentenanpassungen, Empfehlung zur Hospitalisation oder auch die Alarmierung des Krankenwagens sein (Köhler et al., 2021, S. 126).

Für dieses Vorgehen konnte ein signifikanter Nutzen für eine ausgewählte und eng umschriebene Patientengruppe in der TIM-HF2 Studie gezeigt werden (Koehler et al., 2018). Es handelte sich dabei um sehr kranke Menschen, was sich auch an der hohen Gesamt-Sterblichkeit von 7,86% in der RPM und 11,34% in der Standardmanagementgruppe in einem Jahr zeigte. Der Unterschied zwischen den Gruppen war signifikant. Zudem konnte die Hospitalisationsdauer von ungeplanten Krankenhausaufenthalten, um 1,8 Tage im Jahr gesenkt werden. Interessant ist, dass die kardiovaskuläre Mortalität und auch die Lebensqualität nicht signifikant beeinflusst wurde. Bis zu dieser Studie waren die Daten bezüglich der telemedizinischen Betreuung von Herzinsuffizienzpatienten widersprüchlich. Auch die Vorläuferstudie TIM-HF hatte keinen Vorteil gezeigt. Nach Analyse der Daten waren Patienten mit einer Depression aus der TIM-HF2 Studie ausgeschlossen worden, da für sie in TIM-HF kein Nutzen gezeigt werden konnte.

Nach Beendigung der Studie hatten die Patienten keine weitere Betreuung durch das TMZ mehr. 1 Jahr nach Abschluss der Studie konnte dann kein Unterschied zwischen den Patientenpopulationen mehr gezeigt werden (Koehler et al., 2020). Also konnte trotz der intensiven Patientenschulung keine dauerhafte Verbesserung des Selbstmanagements, der Achtsamkeit und des krankheitsspezifischen Wissens erreicht werden.

Für das Patientenkollektiv in der TIM-HF2-Studie konnte eine Kostenreduktion für das RPM gezeigt werden, die aufgrund der Berechnungen der Studienautoren 1758 Euro pro Patientenjahr betrug und somit knapp signifikant war (Sydow et al., 2022).

Aufgrund der TIM-HF2 Studie und drei weiteren Studien erfolgt seit 2022 eine Vergütung des RPM durch die Krankenkassen, welche nun nicht zeitlich limitiert ist (Koehler et al., 2022). Es hatte sich gezeigt, dass nur 1/3 der Patienten in den TIM-HF und TIM-HF2 Studie die Hotline außerhalb der Geschäftszeiten in Anspruch nahm. Auch aufgrund mangelnder Ressourcen wird eine telemedizinische Betreuung durch niedergelassene Ärzte nur zu Geschäftszeiten vergütet. Hochrisikopatienten sollten durch ein telemedizinisches Zentrum rund um die Uhr betreut werden. Nur ausgewählte Patienten können an dem Programm teilnehmen. Was aus den 20-30% der Patienten, die gleichzeitig eine Herzinsuffizienz und eine Depression haben, bleibt unklar.

Es gibt jedoch auch kritische Stimmen. So wird kritisiert, dass die Kostenerstattung auf Basis von nur 4 Studien erfolgte und die Masse aller anderen aus der Betrachtung ausgeschlossen wird (Kühlein et al., 2023, S. 247). Es bleibt auch unklar, wieso einfachere Interventionen wie die

regelmäßige telefonische Abfrage relevanter Daten durch z.B. spezialisierte Krankenschwestern (Kühlein et al., 2023, S. 247) keine Beachtung fanden, obwohl diese ebenfalls in Studien gute Resultate erzielten. Zudem wurde bemängelt, dass mit dieser Strategie der Fokus auf eine sehr umschriebene Patientengruppe und ein Krankheitsbild fokussiert wird. Gefordert wird hingegen ein holistischer Ansatz, bei dem der Mehrwert in Verbesserung der Interaktion, Kommunikation und Koordination mit entsprechendem Nutzen für den Patienten erzielt wird (Kühlein et al., 2023, S. 248).

5.3 Teleradiologie

Seit vielen Jahren ist die Teleradiologie fest in die Gesundheitsversorgung in Deutschland integriert. Die Basis für den Erfolg der Teleradiologie liegt in der Arbeitsweise der Radiologie und der Standardisierung von Daten. Im Zuge der Digitalisierung wurde ein einheitlicher Standard zum Speichern und Austauschen von Bilddaten, der DICOM Standard, geschaffen. Durch die Vereinheitlichung der Daten ist es möglich, diese auf digitalem Weg zu übertragen. Zu den Aufgaben eines Radiologen gehört es, angefertigte medizinische Bilder zu interpretieren und auszuwerten. Das können konventionelle Röntgenbilder, Computertomografien und Magnetresonanztomografien sein. Durch die digitale Übertragung ist die Qualität der Befundung nicht mehr ortsgebunden. Sie kann sowohl in der Klinik stattfinden oder einige Kilometer entfernt an einem Befundungsmonitor. Die Radiologie ist daher prädestiniert für die Telemedizin (Engelmann et al., 2022, S. 2). Das hohe weltweite Standardisierungsniveau von Bild und Informationsdaten ermöglicht es, Entscheidungen aus der Ferne zu treffen.

Gesetze, Normen und Verordnungen bestimmen die rechtlichen Rahmenbedingungen bei der Anwendung von Röntgenstrahlen (de Bucourt, 2021, S. 160). Die Teleradiologie gilt als die bisher einzige Fachdisziplin für die qualitätssichernde Normen und Maßnahmen entwickelt wurden, die auch von Behörden überwacht werden (Engelmann et al., 2022, S. 38,140).

Die Teleradiologie weist viele weitere Vorteile auf mehreren Ebenen auf. Es profitieren die Patienten von einer qualitativ hochwertigen wohnortnahen Versorgung rund um die Uhr. Der Facharztstandard wird gewährleistet, weil nur Fachärzte für Radiologie an der Teleradiologie beteiligt sein dürfen. Auch die Krankenhäuser profitieren davon, weil es v.a. in strukturschwachen Gebieten zunehmend schwierig ist, die personelle Besetzung von Tag und Nachtdienst für Radiologen sicherzustellen. Die zur Verfügung stehenden Radiologen können im Tagdienst effizienter eingesetzt werden. Das Tätigkeitsfeld der Radiologen ist vielfältig und beinhaltet nicht nur Befundungen von Patientenaufnahmen, auch Befundpräsentationen und Fallbesprechungen gehören zu seinen Aufgaben. Interventionelle radiologische Verfahren, Röntgendurchleuchtungen und Sonografien erfordern weiterhin die Präsenz der Radiologen in der Klinik. Es konnte festgestellt werden, dass durch die Teleradiologie die Arbeitszufriedenheit

der Radiologen steigt, da die Arbeitsbelastung und Überstunden reduziert werden. Teleradiologie kann sich auch zum Standortvorteil für ein Krankenhaus entwickeln, wenn es um Stellennachbesetzungen geht. Die Kosteneinsparung im Rahmen der Teleradiologie ist daher ein weiterer relevanter Vorteil für Krankenhäuser (Engelmann et al., 2022, S. 6-8). Allerdings sind die Kosten für ein Genehmigungsverfahren, die Bürokratie und behördlichen Auflagen sehr hoch, wodurch sich die finanziellen Einsparungen für das beteiligte Krankenhaus dadurch wieder reduzieren. Eine Klinik erhält eine Genehmigung für Teleradiologie nur für Nacht-, Wochenend- und Feiertagsdienste. Zudem ist die Genehmigung befristet auf maximal 3 Jahre (de Bucourt, 2021, S. 167).

Die Teleradiologie hat jedoch auch Grenzen. Als nachteilig wird auch der fehlende Arzt-Patienten-Kontakt gesehen und die radiologische Aufklärung über Nebenwirkungen bei Kontrastmittelgabe durch den Untersuchenden oder Radiologen selbst. Im Rahmen der Teleradiologie sind nach § 3 Abs. 4 S.1 Nr.1 RöV immer 2 Ärzte zu beteiligen. Es besteht neben dem Teleradiologen, die Notwendigkeit eines Arztes vor Ort, der die technischen Durchführung überwacht (Wigge & Frigger, 2015, S. 68). Der diensthabenden Klinikarzt übernimmt diese Aufgabe und klärt über mögliche Nebenwirkung der Kontrastmittelgabe auf (Engelmann et al., 2022, S. 11). Hierfür muss der Arzt vor Ort über erforderliche Kenntnisse im Strahlenschutz verfügen, die Krankenhausärzte aller Fachgebiete über Kurse durch die Ärztekammer erlangen können. Der Teleradiologie muss hingegen die volle Fachkunde des Strahlenschutzes besitzen, damit die zu erstellende rechtfertigende Indikation nach § 23 RöV dem Facharztstandard entspricht. Die Tätigkeit des Arztes vor Ort ist es auch, die erforderlichen Angaben für eine rechtfertigende Indikation zu ermitteln (Wigge & Frigger, 2015, S. 68).

Um die Risiken für Patienten so gering, wie nur möglich zu halten, setzt der Gesetzgeber auf ein Konzept der Regionalität. Gerade in Einzelfällen oder Notsituationen ist es entscheidend, dass eine ärztliche Fachkunde in einem bestimmten Zeitraum vor Ort sein kann, um Folgeschäden für Patienten zu reduzieren. Die Teleradiologie soll daher in der Region verortet und nicht durch überregionale Anbieter durchgeführt werden, damit notfalls ein Radiologe auch persönlich verfügbar sein könnte (de Bucourt, 2021). Das Regionalprinzip wird aber auch als Hindernis betrachtet, dass überregionale Anbieter in ländlichen Regionen nicht tätig werden können, wenn es keine Anbindung an teleradiologische Netzwerke gibt und so keine radiologische Notfallversorgung in der Fläche sichergestellt werden kann. Die Frage nach der Verhältnismäßigkeit des Regionalprinzips beschäftigten bereits verschiedene Verwaltungsgerichte, aber keine Obergerichte. Mehrheitlich wird aber die Auffassung vertreten, dass das Regionalprinzip rechtmäßig und verfassungskonform ist (Wigge & Frigger, 2015, S. 68-69).

Trotz der vorhandenen Nachteile überwiegen die Vorteile der Teleradiologie. Die beschriebenen Nachteile, wie der fehlende Arzt-Patienten-Kontakt und dass das Aufklärungsgespräch über die Kontrastmittelgabe durch den diensthabenden Klinikarzt stattfindet und nicht durch den Radiologen selbst, konnten sich nicht als relevante Gegenargumente manifestieren. Die Teleradiologie leistet einen wesentlichen Beitrag zur Versorgungsgerechtigkeit in ländlichen Regionen (Engelmann et al., 2022) und ist aus der Gesundheitsversorgung nicht mehr wegzudenken. Die Teleradiologie wird sich in den nächsten Jahren weiter verändern und anpassen müssen durch die zunehmende Digitalisierung der Krankenhäuser. Die Herausforderung besteht, weitere regulatorische Systeme zu standardisieren, wie z.B. Abrechnung, Dokumentation, die Stellung der rechtfertigenden Indikation, Arbeitsanweisungen oder dass Befunde direkt in die Patientenakte übernommen werden. Die vielen unterschiedlichen Systeme miteinander zu verbinden, ist jedoch eine komplexe zukünftige Aufgabe. Auch der Einsatz von KI wird für die Entwicklung der Teleradiologie bedeutsam sein (Engelmann et al., 2022, S. 144).

5.4 Telemedizin bei Diabeteserkrankung

Am Beispiel Diabetes mellitus, eine lebensstilbedingte Erkrankung oder als Volkskrankheit bezeichnet, soll nun das Potential der Digitalisierung aufgezeigt werden. Die Therapie erfordert ein weitreichendes Selbstmanagementfähigkeit der Patienten. In den letzten Jahren sind telemedizinischen Anwendung zum festen Bestandteil der Gesundheitsversorgung bei der Betreuung und Therapie von Diabetes mellitus geworden. Diese Innovationen werden bei den unterschiedlichen Formen und deren Therapieoptionen der Erkrankung beschrieben und dessen Beitrag zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung reflektiert.

5.4.1 Diabetes mellitus

Bei Diabetes mellitus handelt es sich um eine Gruppe von Stoffwechselerkrankungen. Die Erkrankung ist nicht ansteckend, aber eine genetische Prädisposition ist vorhanden. Umgangssprachlich wird Diabetes mellitus auch als Zuckerkrankheit bezeichnet.

Die Stoffwechselerkrankung ist gekennzeichnet durch erhöhte Blutzuckerwerte in Folge eines Insulinmangels und/oder einer gestörten Insulinwirkung (Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung, 2024). Es werden im Wesentlichen zwischen zwei Formen von Diabetes mellitus unterschieden, dem Typ 1 und Typ 2. Der Typ 1 Diabetes mellitus (DM 1) ist eine Autoimmunerkrankung, die vorwiegend im Kindes- und Jugendalter auftritt. Sie ist nicht heilbar und beruht auf einem Insulinmangel, in dessen Folge Betroffene ein Leben lang Insulin spritzen müssen. Der Typ-2 Diabetes (DM 2), der deutlich häufiger auftritt, wird auch als Altersdiabetes bezeichnet, da meist ältere Erwachsene betroffen sind. In erster Linie beruht der DM 2 auf einer

Störung der Insulinwirkung. Als wichtigste Risikofaktoren des DM 2 gelten neben einer genetischen Veranlagung auch eine Kombination aus Übergewicht, Bewegungsmangel, ungesunder Ernährungsweisen und Rauchen (Bundesministerium für Gesundheit, 2024a).

Laut dem Robert Koch Institut wurde in Deutschland bei 7,2 Prozent der 18- bis 79-jährigen Diabetes mellitus diagnostiziert. Die Prävalenz steigt mit zunehmendem Alter deutlich an (Robert Koch-Institut, 2024). In den nächsten Jahren ist aufgrund des demografischen Wandels und veränderten Lebensgewohnheiten ein weiterer Anstieg prognostiziert (Bundesministerium für Gesundheit, 2024a).

Ein chronischer oder unzureichend behandelter Diabetes mellitus ist verbunden mit Langzeitschäden an verschiedenen Organen, wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Nierenfunktionsstörung, Störung der Sehfähigkeit bis zu Erblindung und Störung des Nervensystems.

Dies führt zu Einschränkungen der Lebensqualität, zu Pflegebedürftigkeit und einer verminderten Lebenserwartung sowie zu hohen Kosten für das Gesundheitswesen (Robert Koch-Institut, 2024).

5.4.2 Therapie Diabetes mellitus

Die Therapie des Diabetes mellitus hängt von der Form des Diabetes und des jeweiligen Gesundheitszustandes der Betroffenen ab.

Zu den allgemeinen Zielen der Therapie des DM 2 gehören die Vermeidung von Akut- und Folgekomplikationen sowie der Erhalt- und die Wiederherstellung der Lebensqualität. Insbesondere sollen aber auch Invalidität und Pflegebedürftigkeit vermieden werden. Ursächlich für einen DM 2 ist größtenteils ein ungesunder Lebenswandel mit qualitativ falscher und übermäßiger Ernährung, Übergewicht und Bewegungsmangel. Somit setzt hier die erste und wichtigste Behandlung des DM 2 an: die lebensstilmodifizierende Therapie. Sie bildet die Grundlage der Diabetestherapie. Dazu zählen Gewichtsmanagement, Steigerung der Bewegung, Ernährungsumstellung und Rauchstopp (Clodi et al., 2023). Die Therapieziele sollen dabei im Gespräch mit dem Patienten vereinbart werden. Etwa jedes Vierteljahr soll das Erreichen überprüft und bei Verfehlen der Ziele Gründe dafür herausgearbeitet werden (Bundesärztekammer (BÄK) et al., 2023, S. 30). Erst im zweiten Schritt erfolgt die medikamentöse Behandlung mit Tabletten. Da diese inzwischen nur noch ein geringes Risiko für eine Unterzuckerung mit sich bringen und keine Anpassung an die aktuellen Blutzuckerspiegel bedürfen, entfällt die regelmäßige Blutzuckermessung. Zur Bestimmung der Güte der Zuckerkontrolle wird vierteljährlich das glykierte Hämoglobin A (HbA1c) gemessen. Der HbA1c-

Wert gibt den mittleren Blutzuckerspiegel der letzten 3 Monate an. Gleichzeitig werden die Nierenretentionsparameter bestimmt (Bundesärztekammer (BÄK) et al., 2023, S. 77-84).

Zentrales Therapieziel bei Diabetes mellitus Typ-1 ist die Exzessmortalität, die Übersterblichkeit, zu senken. Weitere wichtige Therapieziele sind die Reduktion von diabetesassoziierten Folgeerkrankungen sowie eine gute Lebensqualität und die normale berufliche Teilhabe.

Im Gegensatz zum DM 2 macht beim DM 1 das Fehlen des körpereigenen Insulins eine Insulinbehandlung bereits zu Beginn der Erkrankung unumgänglich. Dementsprechend wird eine intensive Schulung der Patienten und ein intensives Blutzuckermonitoring schon bei Einleitung der Behandlung nötig. Primäres und direkt messbares Ziel der Behandlung ist eine gute Kontrolle der Blutzuckerwerte. Sie soll so nah wie möglich an den Werten von gesunden Personen sein. Unterzuckerungen (Hypoglykämien) als Nebenwirkung der Insulin-Behandlung sind gefährlich und müssen vermieden werden.

Wie beim DM 2 gilt es beim DM 1 durch eine Modifikation der Ernährung und des Lebensstils möglichst optimale Grundvoraussetzungen zu schaffen. Dies verbessert neben der Therapietreue auch zusätzliche kardiovaskuläre Risikofaktoren, wie Rauchen, Adipositas, Bluthochdruck und Hyperlipidämie. Für Betroffene bedeutet das eine lebenslange Anstrengung und einen hohen Therapieaufwand. Die Deutsche Diabetes Gesellschaft empfiehlt in ihren Leitlinien einen partizipativen Therapieansatz, um die Akzeptanz bei den Betroffenen zu erhöhen und individuelle Therapieziele festzulegen. Der Therapieerfolg ist eng gekoppelt an die Fähigkeiten zum Selbstmanagement der jeweiligen Patienten (Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), 2023, S. 19).

Im Gegensatz zum DM 2 gab es bei der Behandlung des DM 1 eine rasante Entwicklung technischer Hilfssysteme (Fritsche et al., 2023, S. 2). Hierzu zählen die kontinuierliche Glucosemessung (rtCGM), Insulinpumpen und automatisierte Insulin-Verabreichungssysteme oder englisch Automated Insulin Delivery (AID). AID kombinieren dabei ein rtCGM-System mit einer Insulinpumpe über eine spezialisierte Steuersoftware (Biester et al., 2021, S. 628).

Im Gegensatz zur klassischen Glucosemessung im kapillaren Blut des Fingers wird bei der rtCGM ein Sensor auf die Haut des Oberarms geklebt, der dort etwa 14 Tage verbleiben kann. Dieser misst die Glucosekonzentration in der Gewebeflüssigkeit und überträgt diese über eine Funkverbindung an ein Messgerät. In der Regel erfolgt dies gepulst jede Minute (Kröger & Kulzer, 2022, S. 175-177). Ein typisches Merkmal von rtCGM sind die Alarmfunktionen. Diese lösen bei Erreichen eines Schwellenwerts zu Unter- oder Überzuckerung aus. Manche jedoch geben bereits einen Alarm an, wenn aufgrund des Glucosetrends eine Unter- oder Überzuckerung in einer definierten Zeit zu erwarten ist und bieten so die Möglichkeiten rechtzeitig und adäquat zu

reagieren (Fritsche et al., 2023, S. 44). Durch die Technik und Vielzahl an Messwerten und neuen Möglichkeiten stellt ein rtCGM große Anforderungen an die Patientenschulung und -fähigkeiten, damit diese durch das System nicht überfordert werden (Kröger & Kulzer, 2022, S. 175). Durch den Einsatz von rtCGM konnte in randomisiert kontrollierten Studien nicht nur eine signifikante Senkung des HbA1c-Werts, sondern auch eine bedeutsame Verminderung von Häufigkeit und Schweregrad von Hypoglykämien und einer Verbesserung der Lebensqualität bestätigt werden (Fritsche et al., 2023, S. 44-46). Aufgrund dieser Vorteile und der zunehmend einfacheren Bedienbarkeit nimmt die Verbreitung der rtCGM bei Menschen mit DM 1 kontinuierlich zu. So benutzten etwa 70% der Kinder und Jugendlichen mit DM 1 2019 ein rtCGM (Robert Koch-Institut, 2022). Diese Entwicklung ermöglicht den Kindern ein unbeschwertes Leben mit der Erkrankung im Alltag.

Ein weiterer Schritt hin zu einer möglichst physiologischen Insulinersatztherapie und einer Normalität im Alltag ist der Einsatz einer Insulinpumpentherapie. Die Therapie mit einer Insulinpumpe ohne Koppelung an ein rtCGM und ohne AID wird dabei nur noch in Ausnahmefällen empfohlen (Fritsche et al., 2023, S. 62). Die AID kam erstmals 2017 auf den Markt (McKee, 2022). Das System besteht aus einer Insulinpumpe, einem System zur kontinuierlichen Glukosemessung und einer Steuersoftware (Medtronic, 2023). Der Glukosesensor und die Pumpe kommunizieren dabei via Steuersoftware. Das kontinuierlich oder basal subkutan / unter die Haut verabreichte Insulin wird stetig angepasst, um den gewünschten Blutzuckerspiegel zu halten: Aktuell muss das Insulin, das die Mahlzeiten abdeckt, manuell als Bolus verabreicht werden (McKee, 2022). Wie der Blutzuckerspiegel, die Aktivität der Pumpe bzw. das dabei ausgeschüttete basale Insulin beeinflussen kann, wird in der folgenden Abbildung 7 dargestellt. Dieses System verbessert die Zuckereinstellung und die Sicherheit der Anwender (Biester et al., 2021, S. 630). Laut der aktualisierten Leitlinie soll aufgrund der vielfältigen Vorteile die Therapie mit einem AID großzügig angeboten werden (Fritsche et al., 2023, S. 61).

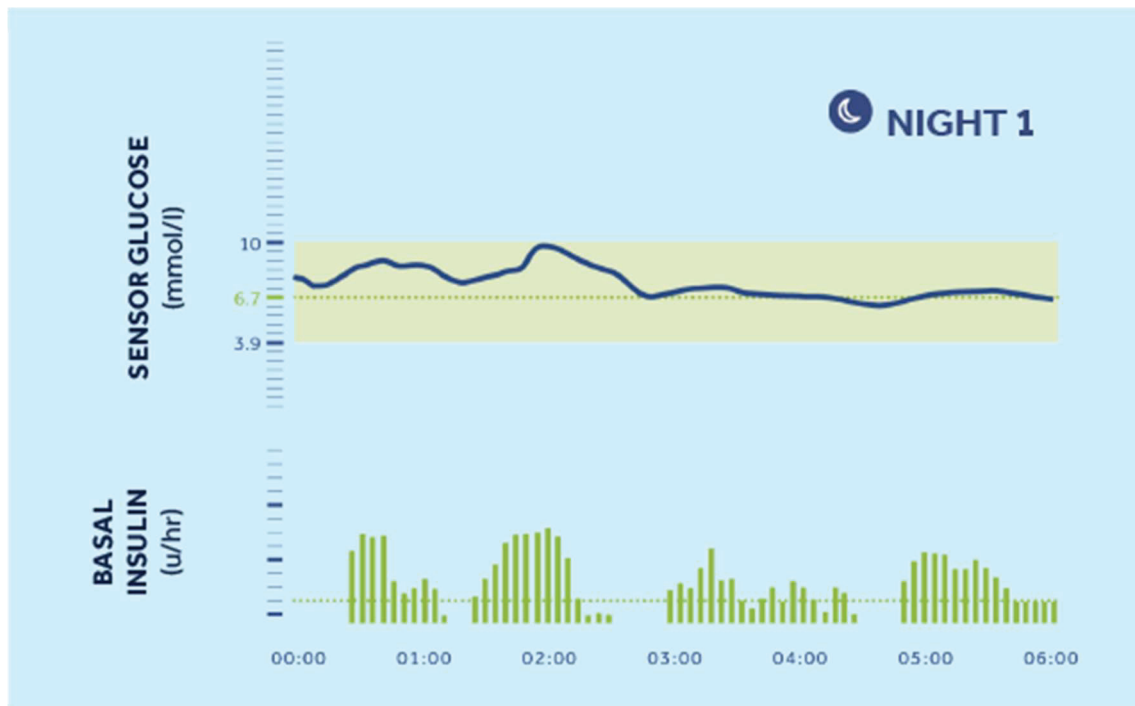


Abbildung 7: Der Blutzuckerspiegel nach Uhrzeit und die daraus abgeleitete durch die Pumpe verabreichte Insulindosis (Medtronic, 2023)

Auch eine Kopplung mit telemedizinischer Versorgung ist bereits möglich (Biester et al., 2021, S. 635). Für Kleinkinder gibt es aber, aufgrund regulatorischer Besonderheiten kein Angebot. Sie sind dadurch benachteiligt (Biester et al., 2021, S. 634). Hier müssen Gesetzgeber, aber auch die Hersteller vermehrt in die Pflicht genommen werden, um diese vielversprechende neue Therapie auch für die jüngeren Patienten zu öffnen. Zudem gibt es noch keine adäquate Möglichkeit das System vollautomatisch zu verwenden, also auch das nötige Insulin vor den Mahlzeiten zu verabreichen. Hierfür ist weitere Forschung nötig.

Bei einer Großzahl der Patienten mit DM 1 ist bereits ein hohes Maß an Technisierung erreicht. Das kommt einer telemedizinischen Betreuung entgegen. Bei Menschen mit DM 2 ist die Technisierung, wie geschildert, geringer. Ein Hauptproblem der Therapie ist bei ihnen die Adhärenz der Lifestyle Maßnahmen. Zur Förderung der Therapietreue sind häufige motivierende Gespräche wichtig, die mit Hilfe der Telemedizin einfacher, zeitnaher und patientengerechter durchgeführt werden können. Auf etablierte und in Entwicklung befindliche telemedizinische Betreuungsmöglichkeiten bei Patienten mit DM 1 und 2 soll im nächsten Kapitel eingegangen werden.

5.4.3 Einsatz von Telemedizin bei der Behandlung von Patienten mit Diabetes mellitus

„Die Diabetologie als Fachgebiet ist für Anwendungen der Telemedizin optimal geeignet, da die Daten der Patientinnen und Patienten aus Blutzuckermessgeräten, CGM-Lesegeräten, Insulinpumpen und Smart-Insulinpens digital aufgezeichnet, gespeichert, von Software

vorausgewertet und aus einer cloudbasierten Software geladen oder als Datei versendet werden können“ (von Sengbusch et al., 2022, S. 67).

Die Leitlinien DM 2 (Bundesärztekammer (BÄK) et al., 2023, S. 23) beachten telemedizinische Anwendungen insgesamt wenig. Ihr Stellenwert wird vor allem im Rahmen des Monitorings von Therapiezielen und Schulungen gesehen.

Bei der Betreuung von Patienten mit DM 1 gibt es eine Empfehlung zur Verwendung einer Videosprechstunde als Ergänzung zur Betreuung in Präsenz, wenn die Kontaktfrequenz erhöht werden muss (Fritsche et al., 2023, S. 75, 77, 122). Die Notwendigkeit häufiger Erörterungen ergibt sich auch aus der Betonung partizipativer Entscheidungsfindungen in den neuen Leitlinien. So soll die Motivation und Therapieadhärenz von Patienten gefördert werden. Dies benötigt eingehende und wiederholte Gespräche zwischen Arzt und Patienten. Das ist vor allem dann der Fall, wenn die gesteckten Therapieziele nicht erreicht wurden. Die ursächlichen Problematiken müssen dann herausgearbeitet und besprochen werden. Eine Finanzierung telemedizinischer Ergänzung oder einer Videosprechstunde erfolgt jedoch nur bei Kindern mit DM 1 im Rahmen eines Vertrags zur integrierten Versorgung gemäß § 140a SGB V (Fritsche et al., 2023, S. 77).

Während der Coronapandemie mit ihren Kontaktbeschränkungen entwickelte sich gerade in der Diabetologie die Videosprechstunde rasant weiter (Ziegler, 2023, S. 4). Es konnte im Rahmen von 4 Publikationen gezeigt werden, dass es möglich ist, Videosprechstunden in den Praxisalltag bei der Behandlung von Kinder mit DM 1 zu integrieren und dadurch auch in einer Verbesserung des Langzeitzuckerwertes und der Patientenzufriedenheit ergibt (Ziegler, 2023, S. 4). Allerdings wurde der Effekt nicht durch das Medium Videosprechstunde erzielt, sondern durch die Erhöhung der Kontaktfrequenz und Betreuungsintensität durch das Diabetesteam (Ziegler, 2023, S. 4). Insgesamt wird aber bemängelt, dass sich für die Diabetologie im Vergleich zur Vorpandemiesituation seitens der Regularien kaum etwas verändert hat (von Sengbusch & Biester, 2023, S. 2). Der Stellenwert der Videosprechstunde und der Umgang damit soll anhand einiger Beispiele aus der Praxis erläutert werden.

Bei der Betreuung von Patienten mit DM im Rahmen einer diabetologischen Schwerpunktpraxis sehen Sahm und Petry (Sahm & Petry, 2023) die Vorteile der Videosprechstunde vor allem in reduzierten Anfahrtswegen für die Patienten, insbesondere in ländlichen Regionen. Zudem kann die gewohnte und ruhige heimische Atmosphäre Sicherheit vermitteln. Auf Seiten der Praxen kann hierdurch für Angestellte eine flexibilisierte Arbeitsgestaltung mit der Möglichkeit für Homeoffice angeboten werden. Zudem können Sprechstunden und vor allem Gruppenschulungen bei Praxen mit mehreren Standorten zusammengefasst werden. Für alle Beteiligte wurde das Infektionsrisiko in Pandemiezeiten minimiert. Nachteilig wird vor allem die

fehlende Möglichkeit alle 5 Sinne zu benutzen gesehen und die im Face-to-Face Gespräch, nach wie vor bessere und natürlicherer Kommunikation, die daher für Erstkontakte dringend empfohlen wird.

Bei der Entwicklung von Schulungskonzepten für Kinder mit DM und ihre Betreuungspersonen sehen Biester und Klusmeier (Biester & Klusmeier, 2023) die Videosprechstunde als Ergänzung zur normalen Sprechstunde, nicht als Ersatz derselben. Es wird betont, dass die initiale Schulung weiterhin in Präsenz ambulant oder wenn nötig stationär erfolgt (Biester & Klusmeier, 2023, S. 10). Auch sollten die vierteljährlichen Routinekontrollen mit Blutentnahme mit einem Ambulanzbesuch gekoppelt sein (Biester & Klusmeier, 2023, S. 12). Regelmäßige Schulungen zwischen diesen Terminen können jedoch gut im Rahmen einer Videosprechstunde erfolgen. Die Technologisierung der Therapie ermöglicht auch, dass diese „elektronisch sichtbar wird“ (Biester & Klusmeier, 2023, S. 10). So kann telemedizinisch beraten und die Behandlung verbessert werden. Allerdings bedarf dies einer intensiven vorgängigen Analyse und Aufbereitung der Daten. Bei akuten Problemen ist so auch eine kurzfristige Kontaktaufnahme mit Anpassung der Therapie einfacher möglich, zum Beispiel auch aus dem Urlaub oder von einer Klassenfahrt aus (Biester & Klusmeier, 2023, S. 11). Dieser Distanzverlust kann aber auch problembehaftet sein, da durch ein ständiges Rückversichern die Kompetenz und Sicherheit der Patienten im Umgang mit der Erkrankung nicht entwickelt werden kann und ein Übermaß an Nachfragen den Ablauf in der Praxis empfindlich stört (Biester & Klusmeier, 2023, S. 12).

Ein innovatives Konzept zur telemedizinischen Überwachung von Patienten mit Diabetes in Ergänzung zur reinen Videosprechstunde wurde von Ming und Kollegen präsentiert (Ming et al., 2024). Eine schwerwiegende und häufig Komplikation des Diabetes sind nicht heilende Verletzungen an den Füßen, die sich meist auf Basis einer Polyneuropathie entwickeln. Eine Temperaturerhöhung der Fußsohle geht einem Geschwür nachgewiesenermaßen etwa 5 Tage voraus. Bei der Untersuchung konnte über 24 Monate gezeigt werden, dass durch eine intelligente Schuheinlegesohle, die zweimal täglich die Fußsohlentemperatur überträgt, die Häufigkeit eines Malum perforans pedis numerisch gesenkt werden konnte. Die Temperaturmessungen wurden durch Fotodokumentation von Auffälligkeiten mit einem Smartphone ergänzt, die ebenfalls ins Studienzentrum übermittelt wurden. Die Studie zeigt, dass zusätzlich zur alleinigen Erhöhung der Kontaktfrequenz mittels Videosprechstunde viele weitere telemedizinische Präventions-, Überwachungs- und Behandlungsmöglichkeiten denkbar sind. Das Potential der Telemedizin ist bei weitem noch nicht ausgeschöpft und es sind in naher Zukunft viele weitere Innovationen zu erwarten.

5.5 Telenotarztsystem

Bereits seit vielen Jahren wird versucht telemedizinische Anwendung in die Notfallversorgung zu integrieren. Das Gesamtkonzept Telenotarztsystem wird nachfolgend aufgezeigt. Hierbei wird der Rettungsdienst in Deutschland mit seinen aktuellen Rahmenbedingungen und derzeitigen Problemfeldern herausgearbeitet, die es unumgänglich machen neue Wege und Reformen in der Notfallversorgung anzustreben. Das Telenotarztsystem hat das Potential, einen Teil der Probleme zu lösen und einen Beitrag zur Optimierung der notärztlichen Versorgung zu leisten.

5.5.1 Notfallversorgung und Rettungsdienst

Der Rettungsdienst ist ein zentraler Baustein in der Notfallversorgung in Deutschland (Hermanns & Böcken, 2022, S. 2). Zu dem System der Notfallversorgung gehören auch der kassenärztliche Notdienst sowie die Notaufnahmen an den Kliniken. Die Systeme ergänzen sich gegenseitig (Krafft et al., 2022, S. 38).

Gesetzliche Regelungen für den Rettungsdienst gibt es sowohl auf Bundes- als auch auf Landesebene. In die Zuständigkeit des Bundes fallen u.a. Regelungen zur Ausbildung und Qualifizierung der Berufsgruppen, der Sicherstellungsauftrag der Kassenärztlichen Vereinigung außerhalb der Sprechstunden sowie die Ausstattung und die Ausrüstung der Rettungsmittel (Krafft et al., 2022, S. 40). Der Rettungsdienst ist aber vorwiegend Ländersache. Die Zuständigkeit der Bundesländer ist durch das Föderalismusprinzip bedingt (Deutscher Bundestag, 2022, S. 4-5). Jedes Bundesland hat ein eigenes Rettungsdienstgesetz (Krafft et al., 2022, S. 40).

Im Freistaat Bayern sind die rechtlichen Grundlagen im Bayerischen Rettungsdienstgesetz (BayRDG), in der Verordnung zur Ausführung des Bayerischen Rettungsdienstgesetz (AVBayRDG) und in dem Gesetz über die Errichtung und den Betrieb integrierter Leitstellen (ILSG) geregelt. Gemäß Art. 1 Satz 2 des Bayerischen Rettungsdienstgesetz (BayRDG) ist die flächendeckende Versorgung mit rettungsdienstlichen Leistungen eine öffentlich-rechtliche Aufgabe und durch einen öffentlichen Rettungsdienst sicherzustellen. Im Jahr 2022 wurden hierfür in Bayern 350 Rettungswachen, 228 Notarztstandorte, 134 Stellplätze und 15 Luftrettungsstandorte vorgehalten (Prückner, 2023, S. 9).

In Bayern gilt die Einhaltung der sog. „12 Minutenfrist“ als wichtiger Parameter zur Steuerung und rettungsdienstlichen Planung. Unter der „12 Minutenfrist“, auch als Hilfsfrist bezeichnet, wird die einzuhaltende Zeitspanne zwischen Alarmierung und dem Eintreffen eines Rettungsmittels am Notfallort verstanden (Prückner, 2023, S. 10). Die Vorgaben zur Festlegung und Interpretation dieser Hilfsfrist sind auch durch Landesgesetze geregelt und regional verschieden (Schehadat et al., 2017, S. 255). Deutschlandweit liegen die Hilfsfristen zwischen 8-17 Minuten (Czaplik & Bergrath, 2016, S. 316ff).

Bei Eintreten eines Notfalls kann über die europaweit einheitliche Rufnummer 112 die Leitstelle kontaktiert werden. Die Leitstelle koordiniert die eingehenden Rettungseinsätze. Sie hat damit eine zentrale Rolle. Der Leitstellendisponent entscheidet über die Dringlichkeit des Notfalleinsatzes und den Einsatz der verfügbaren Mittel. Ob primär ein Notarzt zum Einsatz kommt, wird also von der Leitstelle festgelegt (Süss, 2023, S. 9-14). Der Disponent hat dabei den Indikationskatalog für den Notarzteinsatz (NAIK) der Bundesärztekammer zu berücksichtigen, um einen bedarfsgerechten Einsatz sicherzustellen (Bundesärztekammer, 2023, S. A2).

Neben dem Notarzt steht eine große Bandbreite von Rettungsmitteln zur Verfügung. Sie kommen unabhängig voneinander zum Einsatz (Süss, 2023, S. 15). Zur Verfügung stehen folgende Rettungsmitteltypen: Rettungswagen (RTW) mit nicht-ärztlichem Rettungspersonal oder gleichzeitig ein separat alarmiertes Notarzteinsatzfahrzeug (NEF) oder ein Rettungshubschrauber (RTH) (Czaplik & Bergrath, 2016, S. 321).

Zuständig für die Finanzierung des Rettungsdienstes sind grundsätzlich die Bundesländer (Krafft et al., 2022, S. 41). In den letzten Jahren haben die Bundesländer sich allerdings zunehmend aus der Finanzierung des Rettungsdienstes zurückgezogen. Es fand eine Umverteilung zu Ungunsten der Krankenkassen statt. Diese kommen nun als Kostenträger größtenteils für die Einsatz- und Vorhaltungskosten der Rettungsmittel auf (Krafft et al., 2022, S. 41). Sog. Vorhaltekosten sind Fixkosten. Sie setzen sich aus Personalkosten und Kosten für Abschreibungen für z.B. Rettungsstelle, Rettungswagen zusammen und machen 90% der notwendigen Finanzmittel aus. Der Grund für die hohen Fixkosten ist die Sicherstellung einer durchgehenden Einsatzbereitschaft (Süss, 2023, S. 18). Es existieren regional unterschiedliche Vergütungsmodelle, die eine Vergleichbarkeit erschweren (Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung, 2023, S. 5).

Aus der Struktur und Organisation von Notfallversorgung und Rettungsdienst ergeben sich unterschiedliche Schwierigkeiten. Sie werden im folgenden Kapitel herausgearbeitet und analysiert.

5.5.2 Problemanalyse

Der Rettungsdienst und die Notfallversorgung unterliegen dynamischen Wandlungsprozessen, die im engen Zusammenhang mit den bereits in Kapitel 2 diskutierten Herausforderungen der Gesundheitsversorgung betrachtet werden müssen. Einige relevante Problemfelder werden hier gesondert aufgezeigt.

Wie in vielen anderen Gesellschaftsbereichen zeigt sich beim Rettungsdienst die Problematik des demographischen Wandels. Dem zunehmenden Personalmangel stehen steigende Einsatzzahlen bei einer alternder Bevölkerung, aber auch abnehmender Gesundheitskompetenz

der Bevölkerung gegenüber (Haserück, 2022; Hermanns & Böcken, 2022). So sind die Einsatz- und Fallzahlen in den letzten Jahren bundesweit deutlich angestiegen. Allein Bayern verzeichnete einen Anstieg um 41 % im Zeitraum 2013 - 2022 (Prückner, 2023, S. 10). Hieraus ergibt sich ein überproportionaler Kostenanstieg für Rettungsdienstfahrten in der GKV. Im Jahr 2022 betrugen die reinen Fahrtkosten für den Rettungsdienst 8,4 Milliarden Euro. Dies entspricht fast 10 % der Gesundheitsausgaben für Krankenhausbehandlung der GKV (Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung, 2023, S. 6).

In den Jahren 2011-2021 verzeichnete der Rettungsdienst zwar einen Anstieg an Angestellten von 71 % (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2023), dennoch ist der Bedarf an weiteren Fachkräften hoch und die Berufsgruppe wird als Engpassberuf eingestuft (Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung, 2023, S. 4).

Die Arbeitsbelastung im Rettungsdienst ist hoch. Die Arbeit ist geprägt von physischen und psychischen Belastungen sowie unattraktiven Arbeitszeitmodellen (Haserück, 2022, S. A 2279). Zudem fehlt zum Teil Rechtssicherheit bei Einsätzen des nichtärztlichen Rettungspersonals (Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung, 2023). Die Kumulation aus demografischer Entwicklung und den erwähnten Problemfeldern im Rettungsdienst führte zu einer nachweislichen Abwanderung von Fachkräften (Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung, 2023, S. 4).

Einsatzstatistiken zeigen ebenfalls den Trend, dass die notärztlichen Einsätze deutlich zunehmen (Süss, 2023, S. 13). Ein Notarzt ist jedoch nur bei 50% aller Notfalleinsätze erforderlich (Follmann et al., 2021, S. 138). Daher besteht das Risiko, dass Notärzte in nicht lebensbedrohlichen Einsätzen gebunden sind und zeitgleich bei anderen lebensbedrohlichen Einsätzen nicht oder nur mit zeitlichen Verzögerung verfügbar sind (Süss, 2023, S. 1).

Unnötig steigende Einsatzzahlen entstehen auch aus der unterschiedlichen Auffassung des Begriffes Notfall per Gesetz, medizinischer Definition und der Sichtweise der Bevölkerung (Sefrin, 2018). Die Dringlichkeit der Symptome bzw. Beschwerden werden von den Betroffenen zu einem nicht unerheblichen Teil falsch eingeschätzt, wodurch der Rettungsdienst unnötig alarmiert wird (Metelmann et al., 2022). Das Wissen um die unterschiedlichen Notrufnummern von ärztlichem Notfalldienst und Rettungsdienst ist in der Bevölkerung trotz entsprechender Kampagnen gering (Metelmann et al., 2022, S. 253-257; Süss et al., 2020).

Diese gesellschaftspolitische Problem wird in Deutschland durch eine „unzureichende, uneinheitliche und intransparente Steuerung der Patienten“ (Hermanns & Böcken, 2022) verschärft, wie eine Studie aus Maastricht im Auftrag der Bertelsmann Stiftung feststellte. Die

fehlenden einheitlichen Instrumente und eine unzureichende sektorübergreifende Vernetzung erschweren die Ersteinschätzung in der Leitstelle. Hinzu kommt eine Heterogenität der Verfügbarkeit leitliniengerechter Einsatzkräfte. Die Folge hieraus ist eine Fehlsteuerung der Einsätze (Krafft et al., 2022, S. 22). Die Autoren (Krafft et al., 2022) weisen darauf hin, dass die Qualitätssicherung und Effizienz der Patientenversorgung im internationalen Vergleich mangelhaft ist. Die notärztliche Qualifikation ist bisher nicht bundesweit einheitlich, daher ist die Qualität regional sehr unterschiedlich (ebd.).

Die Notwendigkeit von Weiterentwicklung und Standardisierung wird schon länger unter den Fachgesellschaften, der Wissenschaft und Politik diskutiert (Hermanns & Böcken, 2022; Krafft et al., 2022; Prückner, 2023; Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung, 2023; Schehadat et al., 2017). Es wurden konkrete Handlungsmaßnahmen erarbeitet und ein dringender Reformbedarf angemahnt, der bisher aufgrund von Partikularinteressen der unterschiedlichen Stakeholder blockiert wurde (Krafft et al., 2022, S. 26).

Verbesserungsmöglichkeiten durch die fortschreitende Digitalisierung, Vernetzung und Qualitätsmanagement beeinflussen sich gegenseitig. Laut den Experten konnten die Potentiale bisher nur begrenzt genutzt und weiterentwickelt werden. Aktuell stehen unterschiedliche Hard- und Softwaresysteme zur Verfügung, die eine Vernetzung der Akteure in der Notfallversorgung verhindern. Es gibt zahlreiche öffentlich finanzierte Forschungsprojekte, deren Ergebnisse nicht bundesweit einheitlich dokumentiert und kommuniziert werden. Daraus resultiert eine ressourcenintensive Redundanz ähnlicher Projekte und Fragestellungen in den verschiedenen Bundesländern (Hermanns & Böcken, 2022, S. 4).

Zur Abmilderung der personellen Engpässe, aber auch zur Verbesserung der interstrukturellen Kommunikation bieten sich telemedizinische Systeme an. Bereits seit vielen Jahren werden telemedizinische Anwendung in die Konzepte der Notfallversorgung integriert (Follmann et al., 2021) und in Forschungsprojekten evaluiert (Kuntosch et al., 2020, S. 120).

Das Telenotarzt-System (TNA) ist ein innovatives System, das die Notfallrettung unterstützen und ergänzen soll. In vielen Regionen wurde das TNA-System bereits in Projekten erprobt, wie in Aachen (2014), in Straubing (2017) und das Projekt Land|Rettung im Landkreis Vorpommern-Greifswald (2016) (Süss, 2023, S. 2). Das Projekt Land|Rettung basiert auf 4 Säulen: Stärkung der Laienreanimation, Alarmierung durch mobile Ersthelfer, Telenotarzt-Anwendung und die Zusammenarbeit mit dem Kassenärztlichen Bereitschaftsdienst (Brinkrolf et al., 2020, S. 12). Das Besondere an dem Projekt waren das Zusammenwirken der verschiedenen Akteure in der

Notfallversorgung, auch war erstmals ein Telenotarzt-System im ländlichen Raum etabliert worden (Süss, 2023, S. 28).

Dieses innovative Projekt zur Erschließung des ländlichen Raums soll im nächsten Unterkapitel näher erläutert werden. Es thematisiert die Problematik der am schwierigsten zu versorgenden strukturschwachen, aber weitläufigen Regionen.

5.5.3 Das Telenotarzt – System (TNA) Land|Rettung

Die Einführung des TNA-Systems verfolgte als grundlegendes Ziel, dass zu jeder Zeit ein telemedizinischer Notarzt zur Verfügung steht, sodass das ärztliche Fachwissen schneller am Einsatzort vorhanden ist, um das therapiefreie Intervall zu minimieren (Brinkrolf et al., 2020, S. 12). Primär soll die ärztliche Diagnostik aus der Ferne durchgeführt werden und eine optimale frühzeitige medikamentöse oder nichtmedikamentöse Therapie an delegiert werden. Weiterhin soll die Verfügbarkeit der Notärzte erhöht werden, in dem der TNA ärztlich begleitete Transporte aus der Ferne ermöglicht und eine situationsgerechte Unterstützung sowie Therapie während der Transportbegleitung oder Verlegung sicherstellt. Die Ressource Notarzt kann dadurch effizienter eingesetzt werden. Der Telenotarzt soll das bisherige System ergänzen und zur der präklinischen Versorgungsqualität beitragen (Kuntosch et al., 2020, S. 122-123).

Für die technischen Umsetzung wurde die Firma telehealthcare beauftragt. Als Vorbild diente hier die Stadt Aachen, welche das System bereits in ihrem TNA-Konzept etablierte (Kuntosch et al., 2020, S. 132).

Das Telenotarztssystem besteht aus unterschiedlichen Komponenten, die in der Folge aufgezählt werden:

- die TNA-Zentrale
- die mobile und im Rettungswagen fest installierte Kommunikationseinheit (pee Box)
- eine serverseitige IT-Infrastruktur zur Kommunikation, Datensicherung und Datenauswertung (Kuntosch et al., 2020)

Die Leitstelle disponiert die TNA-Einsätze anhand eines Indikationskatalogs. Das Rettungsdienstpersonal vor Ort hat zudem jederzeit die Möglichkeit den TNA zu kontaktieren (Süss, 2023, S. 30).



Abbildung 8: Telenotarztzentrale in Ludwigshafen, Einsatz bei mittelschweren Fällen (Laserre, 2023)

Die Telenotarztzentrale ist der Arbeitsplatz des Telenotarztes (siehe Abbildung 8). Der Arbeitsplatz verfügt über mehrere Monitore, wodurch es dem TNA möglich ist, in Echtzeit Vitaldaten (Blutdruck, Sauerstoffsättigung, EKG) oder Fotos (Medikamentenlisten, Arztbriefe) zu empfangen und auszuwerten. Die Übertragung der Daten und Befunde erfolgt über eine zentrale Kommunikationseinheit, die sog. peeBox. Diese Box ist direkt an das System im technisch umgerüsteten Rettungswagen angeschlossen. Im Rettungswagen ist an der Decke eine Kamera integriert. Der TNA kann sich visuell ein Bild über den Zustand des Patienten machen und Entscheidungen an das Rettungspersonal vor Ort delegieren. Eine mobile Kommunikationseinheit (peepBox) mittels 3 SIM-Karten ermöglicht auch eine Übertragung von Sprach-, Bild und Vitaldaten außerhalb des Rettungswagens. Diese mobile Kommunikationseinheit ist an jeden Patientenmonitor angeschlossen. Somit kann der Telenotarzt bereits in der Wohnung des Patienten eine fundierte Diagnostik und Therapie leiten.

Der TNA dokumentiert die Befunde, die Anamnese und die daraus resultierenden Maßnahmen. Das Protokoll wird im RTW ausgedruckt und an die Klinik oder den Patienten ausgegeben. Zeitgleich kann der TNA auf Informationen der Klinik zugreifen oder die nächstgelegene geeignete Klinik suchen und Kontakt herstellen (Kuntosch et al., 2020, S. 132-133).

5.5.4 Ergebnisse Land|Rettung

Das Ziel des TNA-Systems war es, therapiefreie Intervalle durch den Einsatz eines TNAs zu verkürzen und die Qualität der Patientenversorgung zu steigern. Das Projekt Land|Rettung gilt als Meilenstein, was die telemedizinische Versorgung durch einen Telenotarzt im ländlichen Raum betrifft. Es konnten positive Effekte in der Patientenversorgung und Akzeptanz in der Bevölkerung

und beim Rettungspersonal nachgewiesen werden. Die Autorin (Süss, 2023) kommen zum Schluss, dass das TNA-System eine kosteneffektive Maßnahme ist, um die Notfallversorgung zu verbessern. Im Rahmen der Evaluation wurde erstmals eine Kostenanalyse durchgeführt. Es waren weniger Notarzteinsätze notwendig, weil das Rettungspersonal Medikamente rechtsicher durch Delegation des TNAs verabreichte. Ein Aufbau neuer Notarztstandorte wäre deutlich teurer als der flächendeckende Ausbau des TNA-Systems (Süss, 2023, S. 151-154). Im Rahmen der ökonomischen Evaluation und Dissertation der Autorin (Süss, 2023) gelang es, Einfluss auf die Gesundheitspolitik zu nehmen. TNA-Systeme gehören seither deutschlandweit zum Teil der Regelversorgung der präklinischen Notfallversorgung (Fleßa, 2023, S. V-VI).

Die Studie aus Maastricht (Krafft et al., 2022, S. 136-137) sieht das TNA-System ebenso als einen zukunftsweisenden und kosteneffektiven Ansatz zur Lösung der unterschiedlichen strukturellen und personellen Probleme im deutschen Rettungswesen. Es dient der Verbesserung der Qualität der Notfallversorgung. Die Empfehlung ist, ein bundesweit einheitliches TNA-System einzuführen mit einheitlicher Qualifikation der Telenotärzte und des Rettungspersonals. Die TNA-Systeme sollen den neu strukturierten integrierten Leitstellen rund um die Uhr zur Verfügung stehen. Im Rettungsdienst bedarf es hierfür einer bundeseinheitliche Digitalisierungsoffensive und einer digitalen sektorübergreifenden Vernetzung (Krafft et al., 2022, S. 147).

5.6 Telemedizinische Versorgung in Pflegeheimen

Gerade ländliche Regionen stehen durch den demografischen Wandel und den zunehmenden Fachkräftemangels vor der Herausforderung, die ärztliche und pflegerische Versorgung von Pflegeheimbewohnern sicherzustellen. Zu Beginn wird die derzeitige medizinische Versorgung in Pflegeheimen und deren Versorgungsdefizite und -problemfelder aufgezeigt. Ein intersektoraler Ansatz mit dem aktuellen Förderprojekt Optimal@NRW könnte ein geeigneter Lösungsweg sein, die medizinische Versorgung von Pflegeheimbewohnern zu verbessern. Das Kooperationsprojekt Optimal@NRW wird vorgestellt. Erste Erfolgsfaktoren und Barrieren werden zuletzt benannt.

5.6.1 Medizinische Versorgung in Pflegeheimen

Die ärztliche Versorgung in Pflegeeinrichtungen erfolgt über die niedergelassenen Ärzte. Nach dem § 11 HeimG darf ein Pflegeheim nur eine Betriebserlaubnis erhalten, wenn neben Unterkunft und Verpflegung auch die ärztliche und gesundheitliche Betreuung gewährleistet werden kann. Der Sicherstellungsauftrag der gesundheitlichen Versorgung liegt aber nicht bei den Pflegeheimen, sondern bei der Kassenärztlichen Vereinigung (§ 75 SGB V). Diese Zuständigkeitsregelung sieht vor, dass jeder Bewohner einer Pflegeeinrichtung eine freie Arztwahl hat und die ambulante ärztliche Versorgung in Anspruch nehmen kann wie die allgemeine Bevölkerung auch (Bundesministerium für Gesundheit, 2023b).

In einer stationären Pflegeeinrichtung leben pflegebedürftige Menschen, die körperliche und kognitive Beeinträchtigungen sowie eine hohe Morbidität aufweisen. Für diese Zielgruppe ist es schwierig, das ambulante Versorgungssystem und die eigene Gesundheitsversorgung vollumfänglich zu koordinieren und Ärzte in ihrer Praxis zu konsultieren. Anstatt des Praxisbesuches ist der Hausbesuch in der Pflegeeinrichtung meist der Regelfall. Die Verantwortlichkeit der Organisation der Arztbesuche und Kontakte geht mehrheitlich auf die Betreuungspersonen und das Pflegepersonal über (Balzer et al., 2013, S. 18).

Seit 2019 sind Pflegeeinrichtungen verpflichtet nach dem Pflegestärkungsgesetz Versorgungsverträge mit Vertragsärzten nach § 119 b Abs. 2 SGB V abzuschließen. Eine zentrale Säule im medizinischen Versorgungsprozess bilden hierbei die niedergelassenen Hausärzte. Alle am Versorgungsprozess von Pflegeheimbewohnern beteiligten Berufsgruppen verfolgen gemeinsam das Ziel einer verbesserten kooperativen und koordinierten ärztlichen und pflegerischen Versorgung. Die enge und gemeinsame Zusammenarbeit, der Austausch und die Kommunikation zwischen den behandelnden Ärzten, dem Pflegepersonal, den Betroffenen sowie den Angehörigen ist zentral für eine verbesserte und qualitätsgesicherte Versorgung (Kassenärztliche Bundesvereinigung & GKV-Spitzenverband, 2019). Das Augenmerk liegt auf der multiprofessionellen Zusammenarbeit mit gemeinsamen Visiten, Fallbesprechungen, festen Ansprechpartnern und geregelten Sprechzeiten. Weiterhin besteht auch die Möglichkeit der Anstellung eines Heimarztes für die Pflegebedürftigen, sofern es nicht möglich ist eine Kooperation mit niedergelassenen Ärzten zu schließen.

Seit dem Inkrafttreten des Pflege-Neuausrichtung-Gesetzes (PNG) im Jahr 2013 ist die medizinische Versorgung im Qualitätskonzept der Pflegeversicherung enthalten. Die vollstationären Pflegeeinrichtungen sind verpflichtet, die Pflegekassen zu informieren, wie die Arzneimittel- sowie die ärztliche und fachärztliche Versorgung geregelt ist (§ 114 Abs. 1 SGB XI). Im Gegensatz zur Qualitätssicherung der Pflege ist die medizinische Versorgung im Sozialgesetzbuch XI aber deutlich weniger detailliert festgelegt (Rothgang & Müller, 2019, S. 33-35). Für die Überprüfung der Qualität in vollstationären Pflegeeinrichtungen ist der Medizinische Dienst der Krankenkassen per Gesetz zuständig (§ 112 und § 114 SGB XI). Die Qualitätsprüfrichtlinien sind bundesweit einheitlich geregelt (Medizinischer Dienst Bayern, 2023) und seit 1. Oktober 2019 verpflichtend.

Zudem regelt das Heimgesetz (HeimG) die staatliche Aufsicht von Pflegeheimen für volljährige pflegebedürftige und behinderte Menschen. Seit der Föderalismusreform 2006 sind die einzelnen Bundesländer zuständig für die Einhaltung des Heimgesetzes, den Schutz und die Partizipation von Pflegeheimbewohnern (Bundesministerium für Familie Senioren Frauen und Jugend, 2023) und sind somit ein wichtiger Akteur der Qualitätssicherung vor Ort.

5.6.2 Problemanalyse

Gerade ländliche Regionen stehen durch den demografischen Wandel und wegen des zunehmenden Fachkräftemangels vor der Herausforderung, die ärztliche und pflegerische Versorgung von Pflegeheimbewohnern weiterhin sicherzustellen. Der zunehmende Personalmangel und die Kostensteigerungen von Pflegeheimplätzen sind in der breiten Öffentlichkeit präsent. Deutlich weniger Beachtung findet die Versorgungsqualität in Pflegeheimen. Jedoch ist eine bedarfsgerechte Versorgung von Pflegeheimbewohnern längst nicht mehr bundesweit gegeben, verstärkt auch durch die obengenannten Probleme.

Der Pflege-Report 2023 befasst sich umfassend mit dem Thema „Versorgungsqualität bei Langzeitgepflegten“. Mit einer neuentwickelten Qualitätsmessung dem „Qualitätsatlas Pflege“ konnte die Versorgungsqualität bundesweit abgebildet werden. Die Ergebnisse werden zudem raumbezogen in visualisierter Form dargestellt werden. In der Untersuchung zeigte sich, dass die Versorgungsqualität regional stark variiert. Das Risiko einer Fehlversorgung von Pflegeheimbewohnern ist abhängig vom Pflegeheim, in dem sie leben und der Organisation der regionalen Versorgung. Jedoch stehen die Untersuchungsergebnisse weder den Pflegeheimen noch den Leistungserbringern, den Betroffenen oder deren Angehörigen zur Verfügung. Es ist nicht möglich, anhand der Resultate und der Qualitätskriterien die Auswahl des Pflegeheim zu treffen (Behrendt et al., 2023, S. 23).

Trotz der Reformen der letzten Jahre bei der gesetzlichen Qualitätssicherung in Pflegeeinrichtungen ist anzumerken, dass bei der gesetzlichen Überprüfung, die Schnittstellen in der Gesundheitsversorgung von Pflegebedürftigen, wie Arzneimittelversorgung oder Krankenhausaufenthalte von Pflegeheimbewohnern, nur eine geringere Beachtung finden (Schwinger et al., 2023), obwohl Defizite aus Forschungsarbeiten bekannt sind (ebd.).

Im Kontext der Versorgungsforschung entwickelte nun das Wissenschaftliche Institut der AOK (WIdO) im Rahmen des Innovationsfonds-Projekts „Qualitätsmessung in der Pflege mit Routinedaten (QMPR)“ in Kooperation mit dem aQua-Institut und der Ostfalia Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Qualitätsindikatoren (QCare-Indikatoren) zur Qualitätsmessungen in der Pflege (Behrendt et al., 2022, S. 6). Die Indikatoren wurden durch eine fundierte Literaturrecherche ausgewählt, empirisch überprüft und operationalisiert. Die Qualitätsprüfung findet auf Basis von 12 routinedatenbasierten Indikatoren für Pflege (QCare) statt. Mittels der QCare-Indikatoren werden Versorgungsaspekte von Pflegebedürftigen in Pflegeheimen sektor- und berufsgruppenspezifisch an den Schnittstellen der medizinischen und pflegerischen Versorgung analysiert. Folgende relevante Schnittstellen wurden definiert: „Prophylaxe und Prävention“, „Arzneimittelsicherheit“ und „Krankenhausaufenthalte“. In Tabelle 1 werden die Schnittstellen und die dazugehörigen insg. 12 QCare-Indikatoren dargestellt.

Es handelt sich hierbei um folgende Schnittstellen und Qualitätsindikatoren:

Fehlende Prophylaxe und Prävention	Kritische Arzneimittelversorgung	Vermeidbare Krankenhauseinweisungen
Blutzuckerregulierung bei Diabetes	Antipsychotika bei Demenz	sturzbedingt
Augenärztliche Vorsorge bei Diabetes	Beruhigungs- und Schlafmittel	Am Lebensende
Flüssigkeitszufuhr bei Demenz	Für Ältere ungeeignete Medikation	kurze Krankenhausaufenthalte
Gripeschutzimpfung	Kombination von neun oder mehr Wirkstoffen	
Auftreten von Dekubitus		

Tabelle 1: Schnittstellen in der Gesundheitsversorgung von Pflegeheimbewohnern und ihnen zugeordnete Qualitätsindikatoren (Behrendt et al., 2023, S. 10 Abbildung 1.1)

Diese Qualitätsmessung und Betrachtungsweise geht über die gesetzliche externe Qualitätssicherung und -prüfung hinaus. Dadurch wurde es möglich, empirisch Qualitätsdefizite zur Fehlversorgung in Pflegeheimen aufzuzeigen (Behrendt et al., 2022, S. 7). Die Ergebnisse der Untersuchung basieren auf einer retrospektiven Sekundäranalyse von AOK-Versicherten, die in einem Pflegeheim lebten und Leistungen der vollstationären Pflege (§ 43 SGB XI) in Anspruch nahmen. Das untersuchte Kollektiv entsprach etwa der Hälfte aller Pflegeheimbewohner in Deutschland (Behrendt et al., 2023, S. 5).

Die Autoren (Behrendt et al., 2023) konnten erstmals mithilfe von Routinedaten die pflegerische und gesundheitliche Versorgung im Pflegeheim abbilden und regionale Unterschiede in der Versorgungsqualität aufzeigen. Es handelt sich dabei, um beeinflussbare Aspekte der pflegerischen und medizinischen Versorgung. Bei konsequenter Beachtung und Veränderung der Versorgung besteht das Potential, die Gesundheit von Pflegeheimbewohnern länger zu erhalten und Krankenhausaufenthalte zu vermeiden.

Es wird als notwendig erachtet, nicht nur die einrichtungsbezogene Versorgung zu verbessern, sondern auch die Aspekte der sektorübergreifenden Schnittstellen zu betrachten und gezielt zu beeinflussen (Behrendt et al., 2023, S. 23-24).

Eine interprofessionelle Zusammenarbeit ist für eine bedarfsgerechte Versorgung von Pflegeheimbewohnern von hoher Relevanz. Gerade bei Pflegeheimbewohnern besteht aufgrund der hohen Morbidität ein ausgeprägtes Risiko für eine Verschlechterung des

Gesundheitszustandes mit der Folge einer Krankenhauseinweisung. Pro Quartal verzeichnen Pflegebedürftige durchschnittlich 1,4 Krankhaustage. Die durchschnittliche Krankenhausverweildauer ist 9,0 Tage (Rothgang & Müller, 2023, S. 128). Pflegeheimbewohner sind mindestens 1-mal im Jahr im Krankenhaus hospitalisiert (Valk-Draad et al., 2023). Krankenhausaufenthalte sind bei Pflegebedürftigen oftmals mit schwerwiegenden Risiken verbunden. Während des Krankenhausaufenthaltes besteht beispielsweise ein erhöhtes Risiko für Dekubitus, Stürze oder nosokomialer Infektionen. Bei kognitiv eingeschränkten Bewohnern kann der Ortswechsel zu einem Orientierungsverlust und Verwirrungen führen. Je länger die Hospitalisation, desto geringer ist der Erhalt der motorischen Funktionsfähigkeit bei Rückkehr ins Pflegeheim. Weiterhin besteht die Gefahr von unerwünschten Arzneimittelnebenwirkung bei Über- oder Fehldosierung (Bohnet-Joschko et al., 2021, S. 3). Auch auf der Seite von Pflegeheimbewohnern, Angehörigen und Pflegepersonal führen Krankenhausaufenthalte, die durch bessere Verfügbarkeit der ärztlichen Versorgung vermeidbar gewesen wären, zu starken Belastungsfaktoren. In der palliativen Versorgung oder auch bei demenzerkrankten Menschen verursachen Krankenhauseinweisungen schwerwiegende Folgeschäden und stehen meist auch in Diskrepanz zum tatsächlichen und mutmaßlichen Willen der Betroffenen (Czaplik, 2021, S. 313-314). Krankenhausaufenthalte sollten daher möglichst vermieden werden, indem die medizinische Versorgung im Setting Pflegeheim stattfindet. Jedoch gab es bisher kaum Forschungsdaten, welche Krankenhausaufenthalte von Pflegeheimbewohnern vermeidbar wären. Dieser Fragestellung ging die Uni Witten/Herdecke im geförderten Projekt, „Bedarfsgerechte Versorgung von Pflegeheimbewohnern durch Reduktion Pflegeheim sensativer Krankenhausfälle“ nach. Ziel der Studie war es aus Routinedaten von Krankenkassen einen Katalog von vermeidbaren Krankenhauseinweisungen, sog. Pflegeheim-sensitiven Krankenhausfällen (PSK) zu erarbeiten. Die Forscher identifizierten 58 Pflegeheim-sensitive Krankenhausfälle, welche 42% der gesamten Krankenhausbehandlungen von Pflegeheimbewohnern darstellten. Laut den Experten wären 35 Prozent der Krankenhauseinweisungen vermeidbar und könnten unter guten Bedingungen im Pflegeheim versorgt werden (Maria Paula Valk-Draad & Sabine Bohnet-Joschko, 2022).

Krankenhauseinweisungen und der Einsatz von Rettungsdiensten führen auch zu einer deutlichen personellen und finanziellen Mehrbelastung des Gesundheitssystems.

Es stellt sich daher die Frage, ob durch den Einsatz von telemedizinischen Anwendungen Krankenhauseinweisungen von Pflegeheimbewohnern reduziert und die Versorgungsqualität in Pflegeeinrichtungen durch Telemedizin verbessert, werden kann. Die Erwartungen und Potentiale für den Einsatz von Telemedizin in Pflegeeinrichtungen sind hoch. Es gibt bereits erste Anzeichen

dafür, dass durch die Implementierung von Telemedizin die Erreichbarkeit der Versorgung und somit die Qualität der Versorgung verbessert werden kann.

Internationale Studien weisen auf eine Verbesserung der Versorgungsqualität, geringere körperliche Beeinträchtigungen, bessere Vitalparameter und Kosteneinsparung hin, durch den Einsatz von telemedizinischen Anwendungen im Versorgungsalltag in Pflegeeinrichtungen (Groom et al., 2021). Eine deutsche qualitative Prä-Post-Studie im Rahmen des Pilotprojektes „MUT“ konnte eine Verbesserung der Versorgungsqualität, Kosten- und Zeitersparnis durch den Einsatz von telemedizinische Anwendungen in Pflegeeinrichtungen feststellen (May et al., 2021).

Allerdings konnte in einem Scoping Review (M. P. Valk-Draad & S. Bohnet-Joschko, 2022, S. 15) aufgezeigt werden, dass bisher das Evidenzniveau der Studien niedrig ist. Unterschiedliche Bewertungsparameter erschweren die Vergleichbarkeit zur Messung der Effektivität von Telemedizin. Es besteht ein Forschungsbedarf, insbesondere fehlen randomisierte, kontrollierte Studien, um evidenzbasierte Empfehlungen aussprechen zu können (Valk-Draad & Bohnet-Joschko, 2023, S. 219). Anhand der Studienlage lässt sich derzeit der Einfluss der unterschiedlichen telemedizinischen Anwendungsbereiche und Versorgungszeiten auf die Krankenhauseinweisungen nicht bestimmen.

Diese Aspekte greift ein vielsprechendes Förderprojekt des Universitätsklinikums Aachen auf. Durch das aktuelle Förderprojekt Optimal@NRW wird untersucht, wie durch Telemedizin mittels einer intersektoralen Vernetzung Krankenhauseinweisung vermieden werden können. Dieses Förderprojekt wird nun im nächsten Kapitel vorgestellt werden.

5.6.3 Telemedizinische Versorgung von pflegebedürftigen geriatrischen Patienten Optimal@NRW

Das Projekt Optimal@NRW hat das Ziel, die Akutversorgung von geriatrischen Patienten und Pflegebedürftigen durch ein intersektorales telemedizinisches Kooperationsnetzwerk zu verbessern. Krankenhauseinweisungen sollen vermieden werden und die medizinische Versorgung von Pflegeheimbewohnern soll bedarfsgerecht erfolgen. Das Projekt hat eine Laufzeit von 4 Jahren und wird mit rund 15 Millionen Euro durch den Innovationsausschuss des Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) gefördert. 24 Pflegeeinrichtungen aus der Stadt und dem Umland Aachen gehören zum Kooperationsnetzwerk, welches rund um die Uhr verfügbar ist. Die behandelnden Hausärzte sind ebenso an das Kooperationsnetzwerk angeschlossen und während Sprechzeiten telemedizinisch im Einsatz. Die Koordination und Triage der Einsätze übernimmt der reguläre Notfalldienst der KV Nordrhein. Anhand einer Ersteinschätzung erfolgt die Triage, welcher Ansprechpartner aus dem jeweiligen medizinischen Sektor zuständig ist. Zu Praxiszeiten erfolgt die Telekonsultation über die Hausarztpraxen. In Zeiten, in denen der

Hausarzt nicht erreichbar ist, wird die ärztliche Versorgung ergänzt durch die Telearztzentrale des Zentrums für Akut- und Notfallmedizin der Uniklinik Aachen, welche rund um die Uhr zur Verfügung steht. In enger Kooperation mit den Hausärzten werden gezielte Maßnahmen eingeleitet (Gemeinsamer Bundesausschuss, 2024).

Die Pflegeeinrichtungen werden für das Projekt mit telemedizinischem Equipment ausgestattet. Es handelt sich dabei um Monitore zur Vitaldatenübertragung, Bildschirme, telemedizinische Visitenwagen, Lautsprecher, Mikrofone etc. Der Gesundheitszustand oder eine mögliche Verschlechterung kann durch die Übertragung von Vitalparametern in Echtzeit und einer Telekonsultation mittels einer Audio- und/oder Videoübertragung der Patienten in Austausch mit dem Pflegepersonal vor Ort frühzeitig erfasst werden. Zudem wurde ein Frühwarnsystem implementiert, indem täglich automatisiert Daten an die Telearztzentrale übertragen werden und ggf. automatisiert alarmieren. Die Telemediziner stehen im engen Austausch mit der Pflegeeinrichtung. Dieser intersektorale Ansatz umfasst auch eine sektorübergreifende Behandlungsdokumentation. Als wichtiges Bindeglied gehören zu diesem Konzept nicht-ärztliche Praxisassistenten (NäPa) mit einer Zusatzqualifikation, welche an die Telearztzentrale angeschlossen sind. Die NäPa`s werden in die Pflegeheime geschickt und übernehmen ärztlich delegierte Maßnahmen vor Ort, wie z.B. Medikamentengabe oder Katheterwechsel (Uniklinik RWTH Aachen, 2024).

Die Evaluation im Bereich der Pflegeheime erfolgt über cluster-randomisierte Studie. Aktuell sind noch keine abschließenden Ergebnisse publiziert. In einem Studienprotokoll wurden erste interessante Aspekte und Herausforderungen identifiziert, die für eine Überführung in die Regelversorgung relevant sind. Hier zu erwähnen gilt, dass datenschutzrechtliche Anforderungen die Kommunikation mit den Schnittstellen erschweren. Aktuell gibt es daher noch keine direkte Schnittstelle zwischen Rettungsdienst und Telemedizinzentrum der Uniklinik. Weiterhin stellt die Arzneimittelversorgung außerhalb der Praxis- und Apothekenöffnungszeiten eine gravierende Versorgungslücke dar. Es gibt momentan noch keine rechtsgültigen Vorschriften über die Verschreibung von Medikamenten durch den Telearzt und die Lieferung der Medikamente in Pflegeheime. Hier bedarf es eines an die Telemedizin angepassten Prozesses. Weitere Hindernisse werden in der nahtlosen Kommunikation zwischen der Pflegeheim- und Telemedizinsoftware gesehen. Die Pflegeheimsoftware ist heterogen (Brücken et al., 2022, S. 15). Es zeigen sich aber auch viele positive Erfahrungen. Pflegeheimbewohnern erhalten durch die Telemedizin ortsunabhängig eine medizinische Versorgung. Die Arbeitsbedingungen für das Personal können verbessert und die Versorgungsqualität in Pflegeheimen erhöht werden. Die evidenzbasierte Auswertung des Projektes Optimal@NRW und der Abbau von Hindernissen sind

relevant, damit der Transfer der neuen Versorgungsform in die Praxis gelingt und flächendeckend zum Einsatz kommen kann.

5.7 Häusliche Pflege

Die pflegerische Versorgung der Bevölkerung ist ein gesellschaftliches und gesundheitspolitisches Thema in Deutschland. Die Sicherstellung der pflegerischen Versorgung wird finanziell durch die Pflegeversicherung ermöglicht. Unser derzeitiges Pflegesystem wird skizziert sowie die prognostizierten Herausforderungen erörtert. Zudem werden die Potentiale der Digitalisierung im Bereich der Telepflege und der Forschungsstand beschrieben.

5.7.1 Pflegesystem

In einer alternden Gesellschaft bedarf es einer ganzheitlichen und zukunftsfähigen Pflege. Die Versorgung von Pflegebedürftigen ist als eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe (§ 8 Abs. 1 SGB XI) zu betrachten. Die Pflegeversicherung wurde 1995 in Deutschland eingeführt und führte zu einer Verbesserung der Versorgung und der Rechte von Pflegebedürftigen. Seitdem gibt es für alle pflegebedürftige Menschen, unabhängig von Alter, der Pflegesituation und der jeweiligen Versorgungsart, Unterstützung in Form von Pflegeleistungen.

Folgende Versorgungsarten werden unterschieden: die informelle Pflege durch Angehörige, die ambulante professionelle Pflege, die teilstationäre und die stationäre Pflege. Allerdings bietet die Pflegeversicherung keine vollumfassende Kostenübernahme von Pflegeleistungen nach dem individuellen Pflegebedarf, sondern der Leistungsanspruch ist beschränkt, je nach Pflegegrad. Die Pflegeversicherung wird daher auch als Teilkaskoversicherung betrachtet (Igl, 2018, S. 10).

Ältere Menschen wünschen sich, so lange wie möglich autonom zu Hause zu leben (Köcher & Sommer, 2017, S. 201). Dieses Wunschscenario ist auch im Sinne der Pflegeversicherung als Prinzip „ambulant vor stationär“ verankert (§ 3 SGB XI). A priori präferenziert nur ein geringer Teil der älter werdenden Menschen eine stationäre Pflege (Rothgang et al., 2012, S. 7-18). Dementsprechend lebten Ende 2021 84 Prozent der Pflegebedürftigen in der eigenen Häuslichkeit und wurden überwiegend durch die Angehörigen und / oder in Kombination mit einem ambulanten Pflegedienst versorgt (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022, S. Tab. 1.1).

5.7.2 Problemanalyse

Für das Jahr 2050 sind in der sozialen Pflegeversicherung bereits 6,5 Millionen Pflegebedürftige prognostiziert (Bundesministerium für Gesundheit, 2022, S. 20). Nach der Bevölkerungsprognose für 2060 des Statistischen Bundesamt (Statistisches Bundesamt (Destatis), 2022a) steigt der Altersquotient deutlich an. Die Zahl der Menschen über 67 Jahre wird auf 21 Millionen ansteigen. Als unbestritten kann also gelten, dass die Anzahl und der Anteil der pflegebedürftigen Bevölkerung steigen wird (Rothgang et al., 2012, S. 28). Offen ist allerdings, wie stark der Anstieg

tatsächlich sein wird, und wie die Pflegebedarfe sich auf die jeweiligen Versorgungsarten verteilen werden.

Der demografische Wandel hat nicht nur Auswirkung auf den steigenden Anteil von Pflegebedürftigen, sondern es bedarf auch eines Zuwachses an professionell Pflegenden, um die pflegerische Versorgung sicherzustellen. Im Gesundheits- und Pflegesektor ist ein Personalzuwachs von 12 Prozent gegenüber dem Jahr 2019 zu verzeichnen (Bundesministerium für Gesundheit, 2021, S. 17). Allerdings führt der demografische Wandel auch zu einer abnehmenden Anzahl an Pflegekräften, da weniger Menschen im arbeitsfähigen Alter sind.

In der Pflege gibt es weitere Problemfelder. Dazu gehören beispielsweise finanzielle und zeitliche Aspekte, aber auch die bereits bestehenden Versorgungslücken im ländlichen Raum.

Die Sicherstellung der pflegerischen Versorgung und Fachkräftegewinnung gehört zu den großen Herausforderungen der Gesundheits- und Pflegepolitik (Bundesministerium für Gesundheit, 2021, S. 17).

Vor diesem Hintergrund wird es immer wichtiger, neue Konzepte für die pflegerischen Versorgung zu entwickeln und zu erproben. In der Digitalisierung wird ein erhebliches Potential gesehen Pflegekräfte zu entlasten (Bundesministerium für Familie Senioren Frauen und Jugend, 2020, S. 9). In diesem Zusammenhang werden vielfältige digitale Innovationen im Bereich Pflege entwickelt. Das Spektrum reicht von assistiven Technologien, Erinnerungshilfen, Rauchmeldern bis hin zu Robotersystemen für den Service- oder Emotionsbereich, Telecaresysteme, Smart Home Technologien, Gesundheits- und Pflegeapps und der Einsatz von Telepflege.

5.7.3 Telepflege

Was wird unter Telepflege verstanden? Zunächst erfolgt eine Einordnung. Telepflege ist eine Einzelanwendung der IKT im Gesundheitswesen, siehe auch Abbildung 6. Sie vernetzt Pflegekräfte untereinander oder mit anderen Berufsgruppen sowie mit Patienten und deren Angehörigen über räumliche Distanzen. Darüber hinaus gibt es im deutschsprachigen Raum nur wenige konkrete Definitionen von Telepflege. Auch im internationalen Bereich werden verschiedene Begrifflichkeiten und Synonyme verwendet, z.B. Telecare, Telenursing, Telehomecare, Telephone nursing oder eCare (Hahnel et al., 2020, S. 31). Telepflege hat im englischsprachigen Raum und in nordeuropäischen Ländern bereits Einzug in verschiedene Bereiche der Gesundheitsversorgung gefunden (Rösler et al., 2018, S. 43). Die Telepflege hat sich parallel zur Telemedizin entwickelt. Im Fokus der Telemedizin steht die ärztliche Betreuung. Die Telepflege konzentriert sich dagegen auf die pflegerische Versorgungssituation mit dem Ziel, den Patienten partizipativ in den Versorgungsprozess miteinzubeziehen (Hübner & Egbert, 2017, S. 212).

Telepflege umfasst Maßnahmen und Leistungen im Rahmen des Pflegeprozesses, die bisher analog erbracht wurden und durch Telepflege ergänzt oder ersetzt werden. Die Telepflege ersetzt nicht den persönlichen Kontakt mit den Patienten, sondern der Austausch findet ortsunabhängig, sektorübergreifend statt zwischen professionellen Pflegekräften, den Patienten und deren Angehörigen sowie weiteren Akteuren im Gesundheitswesen. Die Übertragung der Daten, Informationen und dem gesundheitsrelevanten Wissen erfolgt synchron und asynchron nach standardisierten Verfahren (Hahnel et al., 2020, S. 36). Die einfachste und schon lange etablierte Form der Telepflege ist der Hausnotruf.

Telepflege wird nochmals kategorisiert in die Anwendungsfelder:

- Telekonsultation
- Telemonitoring
- Telesteuerung.

Die Telekonsultation ermöglicht die ortsunabhängige Kommunikation zwischen den Akteuren im Gesundheitswesen zur Fallbesprechung oder Telekonsile zwischen dem Patienten und den professionell Pflegenden.

Die folgende Abbildung (Abb. 9) zeigt eine Übersicht über die verschiedenen pflegerischen Tätigkeitsfelder, die geeignet sind im Rahmen von Telekonsultationen durchgeführt zu werden.

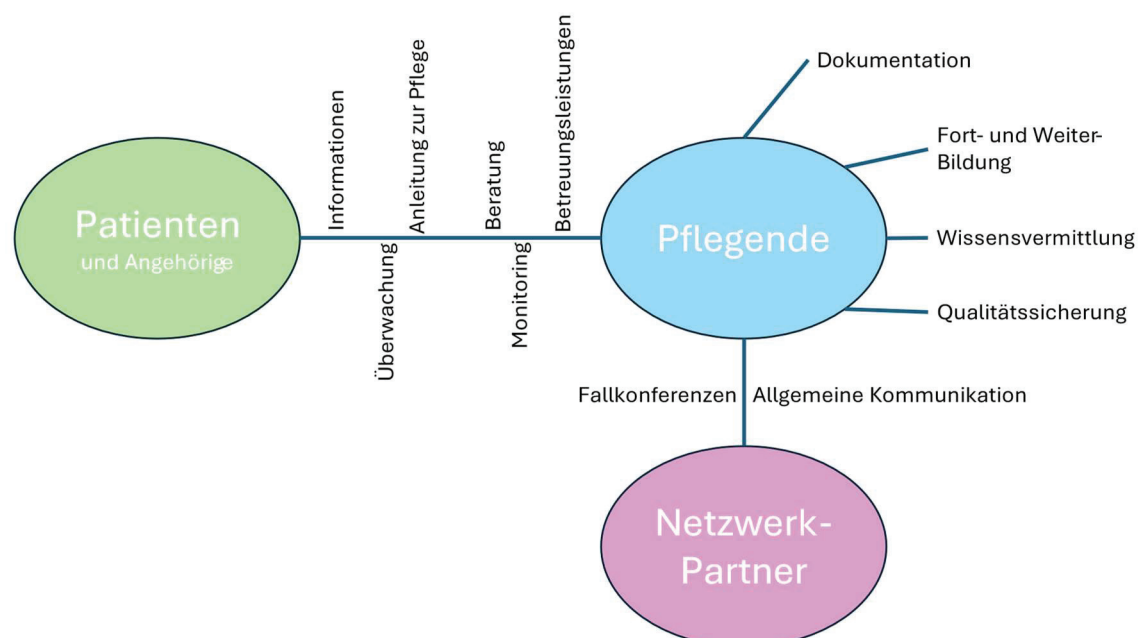


Abbildung 9: Geeignete pflegerische Tätigkeitsfelder im Rahmen der Telepflege auf Basis von Hahnel und Kollegen (Hahnel et al., 2020, S. 37), eigene Darstellung.

Bei Telemonitoring und Telesteuerung werden modernste Technologien zur Überwachung der Pflegebedürftigen ohne Anwesenheit einer professionellen Pflegekraft eingesetzt. Hierbei

werden gesundheitsrelevante Daten entweder automatisiert oder durch die pflegebedürftige Person selbst oder ihre Angehörigen übermittelt (Hübner & Egbert, 2017, S. 212). Eine inhaltliche und funktionelle Abgrenzung von Telemonitoring und Telesteuerung im Rahmen der Telepflege zu Smart Home Systemen, Vernetzung innerhalb der Wohnung oder mit externen Dienstleistern oder zu technischen Assistenzsystemen, welche im medizinisch-pflegerischen Kontext als Ambient Assisted Living (AAL) (Eggert et al., 2018, S. 2) bezeichnet werden, ist nicht immer möglich.

Es fällt auf, dass bei den genannten Anwendungsfeldern klassische pflegerische Leistungen fehlen. Diese können nicht über Telepflege erbracht werden. Das betrifft insbesondere die körperbezogene Pflege, welche weiterhin durch professionell Pflegende oder Angehörige vor Ort erbracht werden muss (Hahnel et al., 2020, S. 37).

Dementsprechend halten Hübner und Egbert fest: „Telepflege ist ein Instrument, das den persönlichen Kontakt nicht ersetzt, sondern den eigenen Handlungsradius erweitert“ (Hübner & Egbert, 2017).

Aus der Literatur wird deutlich, dass die Telepflege in Deutschland erst am Anfang steht. Und dies, obwohl der Telepflege bzw. der Digitalisierung der Pflege ein großes Potential und Chancen für die professionell Pflegenden zugeschrieben wird. Auch die Pflegebedürftigen sowie deren pflegerische Versorgung und im Allgemeinen die Qualität in der Pflege soll durch Telepflege aufgewertet werden (Hahnel et al., 2020, S. 87). Vorteile werden vorwiegend in der Zeit-, Kosten- und Wegersparnis beschrieben. So bietet Telepflege gerade in ländlichen Gebieten die Möglichkeit, große geografische Distanzen zu überwinden (Merda et al., 2017, S. 56). Telepflege ermöglicht den Klienten aber auch in der vertrauter Umgebung zu Hause zu verbleiben, was sich positiv auf deren Sicherheitsgefühl auswirkt (Adames et al., 2023). Chronisch Erkrankte profitieren zudem von der flexibleren Betreuung in Bezug auf ihren jeweiligen Gesundheitszustand (ebd.). Weiterhin wird erwartet, dass die Arbeitszufriedenheit der Pflegenden steigt, weil neue Arbeitsfelder und Kompetenzen hinzukommen (Hahnel et al., 2020, S. 87). Ein wichtiger Aspekt ist hierbei der verstärkte Austausch mit weiteren Akteuren im Gesundheitssystem und eine gesteigerte Interaktion zwischen den Patienten. Professionell Pflegende werden zu Informations- und Wissensvermittlern (Hübner & Egbert, 2017, S. 221). Investitionen in digitale Kompetenzen von Pflegenden werden wichtig, um die Konkurrenzfähigkeit besonders der Führungsebene zu erhalten. Zudem werden positive Auswirkungen auf die Gesundheitsversorgung sowie gesteigerte Wertschätzung durch den Zugewinn an digitalen Kompetenzen erwartet (Troncoso & Breads, 2021, S. 509). Ein weiterer positiver Effekt der Telepflege wird durch das Einbeziehen der Pflegebedürftigen in den Pflegeprozess entstehen, da ihre Autonomie und Selbstwirksamkeit gefördert werden und die

Pflegebedürftigen ein besseres Bewusstsein entwickeln in Bezug auf ihre Erkrankungen (Hahnel et al., 2020, S. 1).

Während in der medizinischen Gesundheitsversorgung schon viele telemedizinische Innovationen implementiert wurden, zeigt sich bei der Telepflege jedoch deutlich, dass viele Potentiale und Anwendungsfelder noch unerforscht sind (Merda et al., 2017, S. 143). Aktuell ist die Evidenz der Wirksamkeit der digitalen Technologien, die Einfluss auf den beruflichen Alltag haben, noch sehr gering (Huter et al., 2020). In stationären Einrichtungen gehören daher digitale Technologien, wie digitale Vitalzeichenkontrolle, Sicherheitssysteme oder Sensormatten mit Alarmfunktion oder Technologien nur selten zur Grundausstattung (Bundesministerium für Familie Senioren Frauen und Jugend, 2020, S. 96-97). In der Entwicklung von digitalen Technologien für den Pflegebereich ist auch eine Diskrepanz erkennbar. Die Forschungsschwerpunkte liegen deutlich weniger bei der Entlastung der professionellen Pflege und hierbei mehr auf der Arbeitsorganisation, weniger auf der Gesundheitsförderung von Pflegenden oder deren Unterstützung bei der Pflege. Die Entwicklungsschwerpunkte liegen zudem mehrheitlich im ambulanten und häuslichen Sektor (Bundesministerium für Familie Senioren Frauen und Jugend, 2020).

Auch Hasseler (Hasseler, 2022, S. 40) beschreibt, dass die Forschungspublikationen zu neuen Technologien aufgrund ihrer „Undifferenziertheit und Diversität“ kaum Aussagen über deren sinnvollen Einsatz in der Pflege zulassen. Sie kritisiert, dass in der öffentlichen Diskussion und in Publikationen, die Vorteile der Digitalisierung als Instrument angenommen werden, aber die wissenschaftliche Evidenz fehlt (Hasseler, 2022, S. 67).

Im 8. Altersbericht wird zudem festgehalten, dass aktuell die Digitalisierung in der Pflege negativ aufgeladen ist, da sie vor allem ökonomischen Aspekten folgt. Die Anwendbarkeit und Unterstützung von Patienten und Pflegenden scheint nur zweitrangig, auch fehlt eine übergeordnete Digitalisierungs-Strategie (Bundesministerium für Familie Senioren Frauen und Jugend, 2020).

Für eine fachlich gesteuerte Entwicklung wird gefordert, dass Pflegende in die Entwicklung und Implementierung mit eingebunden werden, weil es für die Akzeptanz bei den Begünstigten und Anwendern eine enorme Bedeutung hat. Ökonomische Interessen dürfen dabei nicht das einzige Ziel sein, sondern es muss auf Anwendbarkeit sowie den dokumentierbaren und im Alltag spürbaren Nutzen geachtet werden (Bundesministerium für Familie Senioren Frauen und Jugend, 2020; Merda et al., 2017, S. 144). Es müssen vorrangig die Bedarfe und die Prozesse sowie die Pflegekonzepte analysiert werden, damit digitale Technologien in den Pflegeprozess integriert

werden können (Hasseler, 2022, S. 67). Hasseler (2022, S.67) postuliert, dass der Personalmangel nicht mit digitalen Technologien kompensiert werden kann.

Ein wichtiger Schritt in der Erforschung der Digitalisierung in der Pflege ist der Aufbau von Pflegepraxiszentren des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Hier wurden „im Rahmen des Clusters „Zukunft der Pflege – Mensch-Technik-Interaktion in der Pflege“ ein Pflegeinnovationszentrum (Oldenburg) und vier Pflegepraxiszentren (Freiburg, Hannover, Nürnberg, Berlin)“ (Pflegepraxiszentrum Freiburg, 2023) gefördert und aufgebaut. Hier sollen genau die oben genannten Defizite aufgearbeitet und gelöst werden. Es sollen „wichtige pflegepraktische, ökonomische und technische Überlegungen“ (PPZ: Pflegepraxiszentrum Nürnberg, 2023) erforscht und erlebbar gemacht werden, um sie in den Alltag zu überführen.

Im Hinblick auf die fehlende Validierung telepflegerischer Anwendungen hat der Gesetzgeber nun gesetzliche Rahmenbedingungen geschaffen, dass telepflegerische Anwendungen wissenschaftlich erprobt und evaluiert werden. Nach dem am 09. Juni 2021 in Kraft getretene Gesetz zur digitalen Modernisierung von Versorgung und Pflege (Digitale-Versorgung-und-Pflege-Modernisierungs-Gesetz – DVPMG), wurde das Modellprogramm zur Erprobung von Telepflege nach § 125a SGB XI geschaffen. Im Zeitraum 2022 bis 2025 werden dafür 10 Mio. Euro aus dem Ausgleichsfonds der Pflegeversicherung bereitgestellt (GKV-Spitzenverband, 2023).

6 Bewertung telemedizinischer Anwendungen in der Gesundheitsversorgung

In diesem Kapitel soll eine Bewertung telemedizinischer Anwendungen erfolgen und Kriterien erarbeitet, anhand derer sich ableiten lässt, dass eine telemedizinische Anwendung auch im Versorgungsalltag bestehen und integriert werden kann.

6.1 Umsetzungshindernisse

Um Erfolgskriterien zu benennen, bedarf es jedoch einen Blick auf die Umsetzungshindernisse. Mit Hilfe der benannten Kriterien sollte es möglich sein, die Hindernisse zu überwinden. Diese Hürden werden nun aus den Kapiteln der Masterarbeit abgeleitet und weiterer Literatur.

In einer vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (Bitzer et al., 2018) in Auftrag gegeben Studie und Expertengespräch zu den Umsetzungshemmnissen von telemedizinischen Anwendungen konnten schon zahlreiche Barrieren identifiziert werden. Es konnte festgestellt werden, dass mehr Telemedizin im Versorgungsalltag angekommen ist, aber noch nicht flächendeckend. Hauptsächlich sehen die Autoren (Bitzer et al., 2018) als limitierend an, dass die Gesundheitspolitik keine klare Stellungnahme darüber abgibt, ob die Telemedizin fester Bestandteil der Gesundheitsversorgung wird. Die Entscheidungsstrukturen und die Entscheidungsgeschwindigkeit im Gesundheitswesen werden als wesentliches Hemmnis zum Durchbruch von telemedizinischen Anwendungen gesehen. Deutschland benötige eine Digitalisierungsstrategie und Vision im Gesundheitswesen. Innovative Unternehmen positionieren ihren Markt Richtung Ausland, weil dort Telemedizin als Bestandteil in der Gesundheitsversorgung etabliert ist (ebd., S. 65). Es wird daher empfohlen, bereits im Frühstadium und zu Beginn der Förderungsperiode den gesamten Implementierungsprozess im Blick zu haben und alle Entscheidungsträger, Stakeholder und Beteiligten einzubinden. Vorteilhaft wäre es, wenn es einen Leitfaden gäbe, der hilfreiche Schritte und Fehlerquellen im Implementierungsprozess aufzeigt. Ein stabiler Breitbandzugang ist deutschlandweit betrachtet noch nicht flächendeckend vorhanden. Dieser Faktor wird von den Autoren als weiteres Hemmnis bei der Implementierung betrachtet, genau wie die Vielzahl und die Heterogenität von Softwaresystemen (Bitzer et al., 2018, S. 68). Auch in dieser Arbeit konnte mehrfach die Interoperabilität der Systeme als beeinflussenden Faktor in den verschiedenen telemedizinischen Anwendungen bestätigt werden. Zumindest zeichnet sich nun eine steigende Breitbandabdeckung in vielen Gebieten ab, aber in ländlichen Regionen ist sie immer noch als unzureichend zu betrachten (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2020).

Ebenso wird betont, dass klare Vergütungsstrukturen notwendig sind für eine erfolgreiche Implementierung. Die hohen Investitionen würden sich für die Leistungsanbieter nicht rentieren

und somit wird die flächenendeckende Etablierung verhindert. Aktuell müssen alle telemedizinischen Anwendungen mit den Krankenkassen über Selektivverträge neu verhandelt werden und stehen nur umschriebenen Patientengruppen zur Verfügung (ebd., S. 61). Es gilt aber auch zu erwähnen, dass bei Verhandlung häufig wirtschaftliche Gesichtspunkte stärker gewichtet werden als der Qualitätsnachweis für eine bessere Versorgung. Einen Überblick über wichtige Hürden und Erfolgskriterien bietet Abbildung 10.

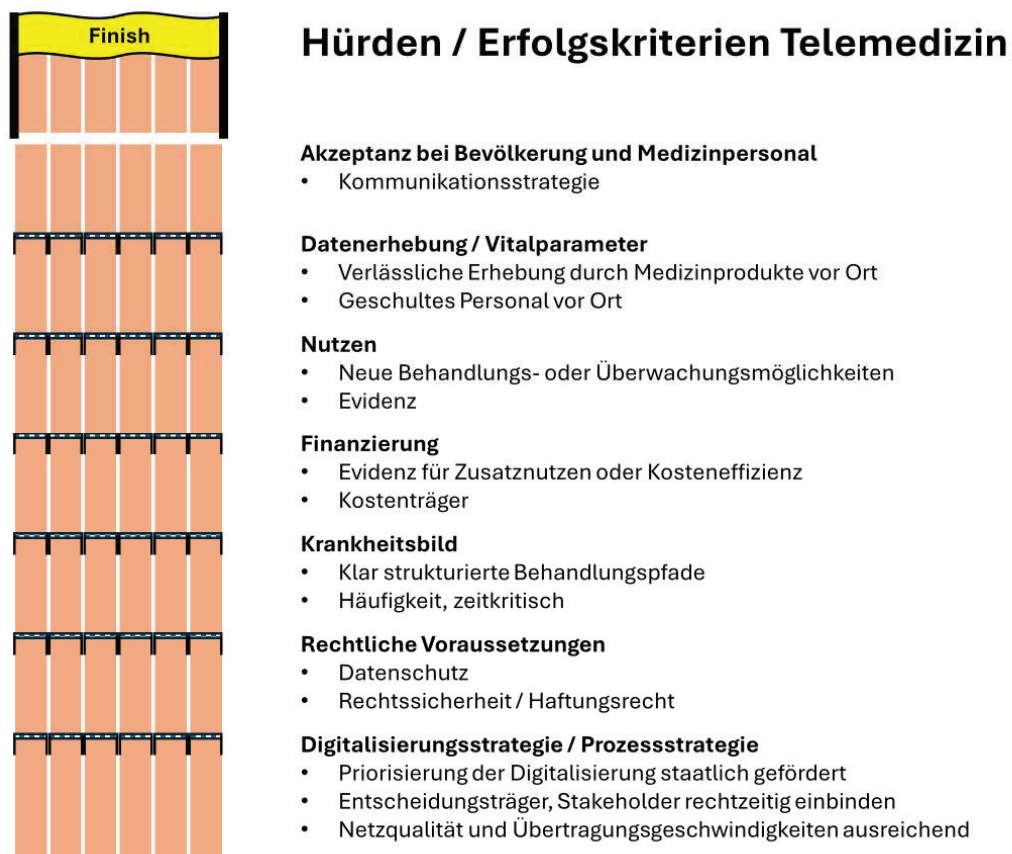


Abbildung 10: Wichtige Hürden und Erfolgskriterien bei der Umsetzung telemedizinischer Anwendungen. Sind die Hürden durch das Schaffen der wichtigen Voraussetzungen genommen, hat eine Anwendung eine gute Chance sich in der Gesundheitsversorgung zu etablieren. Eigene Darstellung

Auch in dieser Arbeit konnten die unklaren Vergütungsstrukturen auf Seite der Leistungserbringer bestätigt werden. Bei der Implementierung von telemedizinischen Anwendungen bedarf es zu Beginn hoher Investitionskosten und mehr Zeitaufwand für das Personal. Durch entsprechende Anschubfinanzierungen und eine auf Dauer angelegte Vergütung könnte diese Hürde genommen werden. Dieser Faktor hat maßgeblich Einfluss auf eine Übernahme in den medizinischen Alltag. Das medizinische Personal sollte zu Beginn der Implementierung gezielte Schulungen und Informationen über den Mehrwert von telemedizinischen Anwendungen und den daraus resultierenden Arbeitserleichterungen erhalten. Hierdurch kann die Akzeptanz deutlich gesteigert werden.

Eine Rechtssicherheit gibt es derzeit nicht. Telemedizin beruht auf Einzelfallentscheidungen und es mangelt an Rechtsprechung und Ärzte haben ein hohes Haftungsrisiko. Hier sollte der Gesetzgeber nachbessern. Zudem benötigt es Hilfestellungen mit zentralen Ansprechpartnern und Schulungen für Entscheidungsträger und Interessierte.

Ein Großteil der telemedizinischen Anwendung sind keine neuen Behandlungsmethoden, sondern Prozessinnovationen. Es existiert bereits ein medizinischer Behandlungspfad, welcher durch Telemedizin umgesetzt wird (Bitzer et al., 2018, S. 62). Je klarer strukturiert der Pfad ist, je mehr Entscheidungen, aufgrund einfach zu erhebender Parameter getroffen werden können, umso wahrscheinlicher wird eine gelungene telemedizinische Umsetzung. Vieler dieser telemedizinischen Anwendungen sind bereits in der Versorgung etabliert. Dies konnte in dieser Arbeit bestätigt werden.

6.2 Nutzen und Erfolgskriterien telemedizinischer Anwendung

Von einem klaren Zusatznutzen ist bei telemedizinischen Anwendungen auszugehen, die bereits in der Regelversorgung etabliert sind. Allen voran ist hier die telemedizinische Schlaganfallversorgung zu nennen, die eine Vorreiterrolle einnimmt. Beim ischämischen Schlaganfall handelt es sich, um ein klar definiertes Krankheitsbild und es gibt eindeutige Behandlungspfade. Der Faktor Zeit ist bei der Behandlung der Erkrankung äußerst kritisch. Für die Behandlung benötigt es akut vor Ort, eine Infusion und eine Überwachungsmöglichkeit. Problematisch ist die Indikationsstellung für die Behandlung. Voraussetzung für die Indikation ist ein CCT zum Ausschluss einer intrakraniellen Blutung. Hierfür benötigt es einen neurologischen Facharzt und eine neurologische Untersuchung. Insbesondere der neurologische Facharzt ist in kleineren Kliniken nicht 24/7 vor Ort. Dies wird durch ein Telekonsil ersetzt. Der Arzt vor Ort führt die neurologische Untersuchung durch, welche vom Teleneurologen mit einer Videoübertragung beobachtet wird. Zudem erhält der Arzt vor Ort, Anweisungen zu den weiteren nötigen klinischen und laborchemischen Untersuchungen. Das CT wird digital übertragen und vom Neurologen bewertet. Somit gibt es einen Arzt vor Ort, der zuverlässig die nötigen Untersuchungen durchführen kann. Der Neurologe sieht die Ergebnisse und wertet die entsprechenden Zusatzuntersuchungen telemedizinisch aus. Zusammenfassend wird dann über das Telekonsil die Indikation für die nötige Behandlung gestellt, welche dann wieder vor Ort erfolgen kann.

Kriterien für die rasche Etablierung der telemedizinischen Schlaganfallversorgung sind: Die Behandlung muss innerhalb weniger Minuten erfolgen. Sie ist zeitkritisch. Auch mit den Ressourcen einer kleineren Klinik, die schnell erreichbar ist, lässt sie sich problemlos durchführen. Die Entscheidung zum Einsatz der Lyse-Behandlung kann telemedizinisch erfolgen, da eine verlässliche Datenerhebung und Untersuchung durch den Arzt vor Ort sichergestellt sind.

Es handelt sich um ein klar umschriebenes Krankheitsbild mit einem eindeutigen Behandlungspfad, wodurch die telemedizinische Umsetzung möglich wird.

Die in Abbildung 10 beschriebenen Hürden sind alle genommen. Es gibt eine klare Strategie. Im Rahmen einer Notfallbehandlung rücken Datenschutz und Haftungsrecht etwas in den Hintergrund und sind durch den langjährigen Einsatz der Behandlung auch entsprechend abgesichert. Der Facharztstandard wird ebenfalls gewahrt. Das Krankheitsbild ist klar umschrieben und die Behandlungspfade kurz und eindeutig. Der hohe Nutzen der Behandlung, der sich erzielen lässt durch jede Minute, die gewonnen wird, führt zu Akzeptanz in der Bevölkerung und bei medizinischem Personal. Auch die Finanzierung ergibt sich aus dem hohen Nutzen. Pflegekosten sind hoch und lassen sich durch eine rasche sowie gute Behandlung minimieren, was die Behandlung kosteneffizient macht. Die Studienlage ist entsprechend gut. Die Datenerhebung vor Ort ist zuverlässig und sichergestellt.

Die Teleradiologie ist bereits seit Jahren in der Regelversorgung angekommen. Begründet liegt die breite Akzeptanz in der Arbeitsweise der Radiologen, die gekennzeichnet ist durch wenig Patientenkontakte und Beurteilung von standardisierten Daten. Die Daten in Form von Röntgen-, CT-, MRT-Bildern liegen in einem einheitlichen digitalen Format, dem DICOM-Format, vor. Sie sind über eine verschlüsselte Verbindung problemlos übertragbar und von überall auf der Welt befundbar, vorausgesetzt die Internetverbindung ist schnell und stabil genug. Es sind bereits qualitätssichernde Normen und Maßnahmen vorhanden.

Somit sind Kriterien für die Umsetzbarkeit: nur geringe Änderung der Arbeitsabläufe, verlässliche und ortsunabhängige vorhandene Daten, Standardformat der Daten. Hinzu kommt der Fachkräftemangel, der attraktive alternative Lösungen notwendig macht.

Die aufgeführten Kriterien führen dazu, dass die in Abbildung 10 genannten Hürden alle genommen werden.

In der Kardiologie wurde das Telemonitoring bei Herzinsuffizienz in der Regelversorgung etabliert. Es existieren standardisierte Prozessabläufe anhand von Checklisten, basierend auf teilweise einfach, verlässlich und kostengünstig zu erhebenden Daten, wie Blutdruck, Puls, Gewicht und Sauerstoffsättigung. So gibt es seit Jahrzehnten Bestrebungen, mittels Telemedizin die Versorgung von Menschen mit Herzinsuffizienz in dünnbesiedelten Regionen zu verbessern, wie exemplarisch durch Krum und Kollegen (Krum et al., 2013). Viele weitere Möglichkeiten bieten neuerdings auch implantierte Systeme, wie Schrittmacher und ICD´s, die ihre Messwerte versenden können.

Kriterien für die Umsetzbarkeit sind hier: ein klar definiertes Krankheitsbild, welches anhand von Checklisten angegangen werden kann und dass verlässliche Daten und Messwerte verfügbar sind. Eine gute Studienlage und eine seit 2022 gesicherte Finanzierung. Die Finanzierung konnte durch eine gute Umsetzungsstrategie gesichert werden. Arbeitsabläufe müssen für die telemedizinische Versorgung aber angepasst werden.

Mit dem Telenotarztsystem Land|Rettung konnte gezeigt werden, dass innovative Konzepte sich entwickeln lassen, wenn das Versorgungsproblem groß und der Sicherstellungsauftrag massiv gefährdet ist. Mit dem Zusammenwirken aller Akteure an der Notfallversorgung konnten traditionelle Strukturen aufgebrochen und verändert werden (Bitzer et al., 2018, S. 71). Auch hier können Vitaldaten in Echtzeit übertragen und ausgewertet. Mit geschulten Rettungssanitären vor Ort können Untersuchungen und erste Behandlungen delegiert durch den Telenotarzt durchgeführt werden. So kann die Applikation von Medikamenten rechtssicher durchgeführt werden. Zudem konnte nachgewiesen werden, dass das TNA-System eine kosteneffektive Maßnahme ist.

Beim Telenotarztsystem sind folgende Kriterien erfolgsversprechend: Die Arbeitsweise in der Notfallversorgung ist strukturiert durch Algorithmen und eindeutige Behandlungsschemas. Das Rettungspersonal kann vor Ort und durch Delegation notärztliche Verordnungen ausführen. Verlässliche Daten können gut digital übertragen und ausgewertet werden. Das TNA-System ist kosteneffizient und weist eine gute Evidenz auf. Eine Rechtssicherheit ist vorhanden. Die Hürden der Abbildung 10 sind durch das Schaffen von grundlegenden Voraussetzungen genommen wurden. Das TNA-System ist in der Gesundheitsversorgung angekommen und wird sich in den nächsten Jahren bundesweit weiter etablieren können.

Diesen vier Anwendungsszenarien gemeinsame positive Kriterien sind somit: verlässliche und eindeutige Daten sind vorhanden oder können durch eine Person vor Ort erhoben werden. Die Finanzierung ist gesichert. Es gibt eine gute Studienlage und Evidenz. Zudem sind definierte Krankheitsbilder mit klarem Behandlungsablauf hilfreich. Die Arbeitsabläufe müssen kaum angepasst werden. Das führt auf Seite der Nutzenden zu hoher Akzeptanz.

Nicht alle der geschilderten telemedizinischen Anwendungen sind bereits in der Regelversorgung angekommen. Nun sollen die geschildert werden, die noch in der Evaluationsphase sind.

Nahe an der Regelversorgung sind telemedizinische Anwendungen im Bereich der Diabetesversorgung. Empfohlen wird deren Einsatz vor allem für Schulungen. Sie bietet den Vorteil für Patienten und Medizinpersonal durch die örtliche Flexibilität. So werden z.B. Homeoffice-Lösungen möglich, was die Attraktivität des Berufs steigert. Kostenersparnisse lassen sich durch Zusammenfassung von Schulungen im Rahmen überörtlicher

Berufsausübungsgemeinschaften erzielen. Zudem bietet sich bei der Versorgung insulinpflichtiger Patienten die Möglichkeit, die Messwerte der rtCGM und die Telemetriedaten der Insulinpumpen zu übertragen und diese digital aufzubereiten. Basierend auf der Datenlage können dann gezielt Therapieanpassungen vorgenommen werden. Die Finanzierung ist jedoch nur für Kinder mit DM 1 mit einem Vertrag, gemäß § 140a SGB V gesichert. Ein innovative Neuanwendung, die das Potential der Telemedizin zeigt, ist die Prävention von Fußgeschwüren mit Hilfe einer intelligenten Schuheinlegesohle. Hierbei wird nicht einfach eine bekannte Arbeitsweise ins Digitale übertragen, sondern es bietet sich eine gänzlich neue Vorsorgemöglichkeit, die einen echten Zusatznutzen darstellt.

Kriterien für die Umsetzbarkeit sind hier: es werden etablierte Methoden in den digitalen Raum verlegt. Jedoch wird betont, dass dies nur für einen Teil der Kontakte möglich ist, da notwendige klinische Untersuchungen und Blutentnahmen weiterhin in Präsenz stattfinden müssen. Aufgrund der Technisierung liegen viele verlässliche Daten vor. Strukturierte Behandlungspfade sind vorhanden. Es gibt Potential für Anwendungen mit bedeutsamen zusätzlichen Überwachungsfunktionen.

Eine Erweiterung der telemedizinischen Schlaganfallversorgung ist die Mobile Stroke Unit oder STEMO. Es gelten hierfür die gleichen Kriterien wie für die Telestrokeunit. Allerdings wird diese zum Patienten gebracht. Das innovative Konzept wird weltweit an 30 Standorten erprobt und es gibt gute Daten für ihren Nutzen (Koch, 2024c). Allerdings sind die Kosten sehr hoch und eine Kosteneffizienz ist nur in Regionen mit geringer Versorgungsdichte gegeben.

Vielversprechend sind auch neue sektorübergreifende Konzepte, wie die telemedizinisch unterstützte ärztliche Pflegeheimversorgung durch das Förderprojekt Optimal@NRW. Hierbei findet die Zusammenarbeit sektorübergreifend statt und verbessert die Versorgungsqualität und Patientensicherheit im Pflegeheim. Notwendig sind hier nach der Förderperiode klare Vergütungsstrukturen sowie das frühzeitige Einbinden und die Unterstützung der lokalen Politik als Treiber. Die Finanzierung intersektoraler Telemedizinprojekte wird meist als Hemmnis evaluiert, aufgrund gegenläufiger Interessen. Zum Teil ist die Finanzierung für einen Sektor nachteilig gewesen (Bitzer et al., 2018, S. 61). Treibende Faktoren für die Umsetzung sind hier häufige und vermeidbare Krankenhauseinweisungen von Pflegeheimbewohnern, die um etwa 1/3 reduziert werden könnten. So kann die Lebensqualität der Bewohner verbessert werden und Kosten reduziert. Hemmnis sind bei diesem Projekt vor allem der Datenschutz, der den Austausch medizinischer Befund deutlich erschwert und die Finanzierung nach der Förderung.

Eine weitere telemedizinische Anwendung, die auf ein intersektorales Patientenmanagementkonzept aufbaut, ist die ambulante videounterstützte Parkinsontherapie

(AVT). Ihre Wirksamkeit und Akzeptanz sind gut dokumentiert. Allerdings sind, wie bereits bei Optimal@NRW dokumentiert, intersektorale Konzepte nicht im deutschen Vergütung- und Behandlungsmodell abgebildet und auch datenschutzrechtlich schwierig, was eine Umsetzung in die Regelversorgung bis jetzt verhinderte. Die Vergütung erfolgt an alle Beteiligten pauschal mit Verträgen gemäß § 140a SGB V nur durch einzelne Krankenkassen. Auch die Erweiterung der Videobeobachtung durch Wearables im Rahmen der „precision medicine“ birgt viele Schwierigkeiten wegen uneinheitlicher Datenstrukturen. Obwohl dies viele neue Möglichkeiten eröffnet, werden Fortschritte hier nur durch das Engagement einzelner Protagonisten getrieben. Es fehlt ein übergeordnetes Konzept und der Wille zur Umsetzung.

Vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels wird der Digitalisierung der Pflege ein großes Potential zugeschrieben. Es gibt zahlreiche Prognosen und Publikationen, die in der Annahme sind, dass die Pflege durch Digitalisierung entlastet werden kann und die Attraktivität des Berufes durch digitale Kompetenzen steigen lässt. In den Ausführungen konnte aufgezeigt werden, dass die wissenschaftliche Evidenz darüber fehlt und die Publikationen sehr unübersichtlich sind. Die Telepflege ist bisher nur im Rahmen von Telekonsultationen: Beratungen, Informationsweitergabe, Überwachung etc. im Versorgungsalltag angekommen. Körperbezogene Tätigkeiten können nicht durch Telepflege ersetzt werden. In Zukunft bedarf es hier mehr Forschung und das Einbinden von Pflegefachkräften in den Entwicklungsprozess.

7 Fazit

Die Arbeit hatte zum Ziel, telemedizinische Anwendungen darzulegen und auf ihren Nutzen und Beitrag zu einer besseren Gesundheitsversorgung zu untersuchen. Zunächst ist festzuhalten, dass sich Aussagen zum Nutzen der telemedizinischen Anwendungen schwer pauschalisieren lassen. Aufgrund dessen wurde der Nutzen sowie der Mehrwert und die vorhandenen Barrieren an ausgewählten Beispielen ausgeführt. In verschiedenen medizinischen Fachdisziplinen konnten innovative telemedizinische Anwendungen identifiziert werden, die bereits in der Regelversorgung etabliert sind und einen Beitrag zu einer verbesserten Gesundheitsversorgung leisten. Es konnte aber auch gezeigt werden, dass nicht jedes Krankheitsbild durch Telemedizin diagnostiziert und betreut werden kann. So gibt es zum Beispiel im Bereich der Telepflege noch keine ausreichende Evidenz und es besteht weiterer Forschungsbedarf.

Die herausgearbeiteten Erfolgskriterien und Hürden bei der Implementierung geben erste Anhaltspunkte, aus denen abgeleitet werden kann, ob eine telemedizinische Anwendung erfolgsversprechend in den Alltag integriert werden kann. Jedoch können sie nicht isoliert von den traditionellen Strukturen und Herausforderungen im Gesundheitssystem in Deutschland betrachtet werden.

Im Gesundheitswesen ist eine stetige Zunahme telemedizinischer Anwendungen feststellbar. Sie sind an dessen Bedarfen und Problemen ausgerichtet. Einerseits werden medizinische Prozesse und Behandlungspfade ins digitale Format übertragen. Andererseits werden neue Diagnostik- oder Therapiekonzepte implementiert, die erst durch telemedizinische Ansätze und die technische Entwicklung möglich wurden und nicht einen etablierten Prozess in eine telemedizinische Anwendung übertragen. Gemeinsam haben sie das Potential, die Gesundheitsversorgung zu verbessern. Doch hierfür braucht es in Zukunft einen rechtlichen Rahmen und verbindliche Standards. Sie müssen durch Politik und die jeweiligen Fachgesellschaften entwickelt und bereitgestellt werden. Eine Abbildung der Vergütung im Leistungskatalog ist wichtig, um einen flächendeckenden Einsatz zu ermöglichen. Die Überwindung der sektoralen Trennung und die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Leistungsanbieter ergeben Ressourcen, die eine besseren und effizientere Gesundheitsversorgung möglich machen.

Die Telemedizin ist aktuell eine gute Ergänzung im Leistungsangebot des Gesundheitswesens. Der persönliche Kontakt zwischen Patienten, Arzt und Pflegepersonal wird auch in nächster Zeit nicht durch telemedizinische Anwendungen ersetzt werden können. Es braucht weiterhin geschulte Personen vor Ort, die auf Anweisungen Untersuchungen vornehmen oder Maßnahmen durchführen können. Telemedizinische Anwendungen ermöglichen ein breiteres Spektrum an Therapieoptionen und sektorübergreifenden Betreuungsmöglichkeiten.

Für eine erfolgreiche Entwicklung und Implementierung von telemedizinischen Anwendungen sind auch die unterschiedlichen Perspektiven und Betrachtungsweisen von Anbietern, Entwicklern, Kostenträger, der Wissenschaft, dem medizinischen Personal und den Patienten als Nutzenden entscheidend. Zukünftig müssen viele Ansätze und Perspektiven besser miteinander verknüpft und zusammengedacht werden. Die neuen digitalen Optionen müssen mit den Voraussetzungen des Gesundheitssystems und den rechtlichen Rahmenbedingungen in Einklang sein, damit telemedizinische Innovationen als Impulsgeber die Gesundheitsversorgung und die Lebensqualität verbessern können. Krankheiten können so schneller erkannt und Patienten besser behandelt werden. Therapien und ihre Ziele können besser an den Wünschen und Bedürfnissen der Patienten ausgerichtet werden.

Literaturverzeichnis

- Adames, A., Briody, P., Brown, S., Ford, J., Tolda, C., & Barton-Burke, M. (2023). The impact of telehealth on nursing care in the radiation oncology setting during the COVID-19 pandemic. *Asia Pac J Oncol Nurs*, 10(2), 100182. <https://doi.org/10.1016/j.apjon.2022.100182>
- AOK Bayern. (2024, 23.01.2024). *Meine eGK-PIN anfordern*. Abgerufen am 25.02.2024 unter <https://www.aok.de/pk/versichertenservice/meine-egk-pin-anfordern/>
- Arentz, C. (2017). *Regionale Verteilung von Ärzten in Deutschland und anderen ausgewählten OECD - Ländern*. Wissenschaftliches Institut der PKV. https://www.wip-pkv.de/fileadmin/DATEN/Dokumente/Diskussionspapiere/Regionale_Verteilung_von_AE_rzten_in_Deutschland.pdf
- Ärzteblatt. (2023, 19.04.2023). *Gesundheitspersonal durch Ambulantisierung und bessere Bedingungen gewinnen*. [aerzteblatt.de](https://www.aerzteblatt.de). Abgerufen am 29.10.2023 unter <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/142523/Gesundheitspersonal-durch-Ambulantisierung-und-bessere-Bedingungen-gewinnen>
- Balzer, K., Butz, S., Bentzel, J., Boukhemair, D., & Lühmann, D. (2013). *Beschreibung und Bewertung der fachärztlichen Versorgung von Pflegeheimbewohnern in Deutschland*. Deutschen Institut für Medizinische Dokumentation und Information.
- Barlind, J., Winzer, S., Worthmann, H., Urbanek, C., Häusler, K. G., Günther, A., Erdur, H., Görtler, M., Busetto, L., Wojciechowski, C., Schmitt, J., Shah, Y., Büchele, B., Sokolowski, P., Kraya, T., Merkelbach, S., Rosengarten, B., Stangenberg-Gliss, K., Weber, J., Schlachetzki, F., Abu-Mugheisib, M., Petersen, M., Schwartz, A., Palm, F., Jowaed, A., Volbers, B., Zickler, P., Remi, J., Bardutzky, J., Bösel, J., Audebert, H. J., Hubert, G. J., & Gumbinger, C. (2021). Telemedizin in der Schlaganfallversorgung – versorgungsrelevant für Deutschland. *Der Nervenarzt*, 92(6), 593-601. <https://doi.org/10.1007/s00115-021-01137-6>
- Bauer, C. (2018). Grundprinzipien des Datenschutzes bei E-Health. In C. Bauer, F. Eickmeier, & M. Eckard (Hrsg.), *E-Health: Datenschutz und Datensicherheit. Herausforderungen und Lösungen im IoT-Zeitalter* (S. 33-44). Springer Gabler
- Bayerische Forschungsinstitut für Digitale Transformation. (2023). *Digital Health* Abgerufen am 19.05.2023 unter <https://www.bidt.digital/glossar/digital-health/>
- Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege. (2023). *Telemedizin-Offensive-Bayern: Optimierte Medizin Dank Digitalisierung*. Abgerufen am 12.05.2023 unter <https://www.stmgp.bayern.de/meine-themen/fuer-krankenhausbetreiber/telemedizin/>
- Behrendt, S., Tsiasioti, C., Özdes, T., Jürchott, K., Guerra, A. F., Klauber, J., & Schwinger, A. (2023). Qualitätsmessung in Kontext Langzeitpflege: Der Qualitätsatlas Pflege-Raumbezogene Qualitätsmessung bei Pflegeheimbewohnenden mittels QCare-Indikatoren. In A. Schwinger, A. Kuhlmeier, S. Greß, J. Klauber, & K. Jacobs (Hrsg.), *Pflege-Report 2023: Versorgungsqualität von Langzeitgepflegten* (1. Auflage 2023 Aufl., Bd. 2023, S. 1-28). Springer Berlin. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-67669-1>
- Behrendt, S. T., Chrysanthi, Stammann, C., Willms, G., Petri, A.-L., Studinski, E., Özdes, T., Köster, C., Hasseler, M., Krebs, S., Katzmarzyk, D., Klauber, J., & Schwinger, A. (2022). *Qualitätsmessung in der Pflege mit Routinedaten (QMPR): Indikatoren. Abschluss- und Ergebnisbericht. Band II. Berlin*. Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO). <https://doi.org/10.4126/FRL01-0064329>
- Berg, A. (2021). Die Telematikinfrastuktur von morgen: Die sechs Säulen der TI 2.0. In M. L. Dieken (Hrsg.), *Nationale Arena für digitale Medizin* (S. 113-120). Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Beske, F. (2016). *Perspektiven des Gesundheitswesens : Geregelter Gesundheitsversorgung im Rahmen der sozialen Marktwirtschaft* (Array Aufl.). Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-48941-3>

- Biester, S., & Klusmeier, B. (2023). Schulungskonzepte mithilfe von Telemedizin in der pädiatrischen Diabetologie. *Die Diabetologie*, 19(1), 8-14. <https://doi.org/10.1007/s11428-022-00981-7>
- Biester, T., Dovc, K., Chobot, A., Tauschmann, M., & Kapellen, T. (2021). AID („automated insulin delivery“-)Systeme in der Diabetologie. *Der Diabetologe*, 17(6), 627-637. <https://doi.org/10.1007/s11428-021-00777-1>
- Bitzer, E.-M., Lehmann, B., Böhm, S., Reinacher, U., Priess, H.-W., de Vries, A., John, M., & Einhaus, J. (2018). *Studie und Expertengespräch zu Umsetzungshemmnissen telemedizinischer Anwendungen: Abschlussbericht*. Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Bohnet-Joschko, S., Valk-Draad, M., Schulte, T., & Groene, O. (2021). Nursing home-sensitive conditions: analysis of routine health insurance data and modified Delphi analysis of potentially avoidable hospitalizations [version 1; peer review: 1 approved, 1 approved with reservations]. 10(1223). <https://doi.org/10.12688/f1000research.73875.1>
- Borchers, D. (2023, 24.02.2023). *Gematik: Datenschützer streiten über künftigen Schutz von Gesundheitsdaten*. heise online. Abgerufen am 24.03.2024 unter <https://www.heise.de/news/Gematik-Datenschuetzer-streiten-ueber-kuenftigen-Schutz-von-Gesundheitsdaten-7520433.html>
- Brinkrolf, P., Laslo, T., Fischer, L., Hasebrook, J., Hahnenkamp, K., Günther, J., Lang, V., & Fleßa, S. (2020). Das Projekt LandIRettung und sein Hintergrund. In K. Hahnenkamp, S. Fleßa, J. Hasebrook, P. Brinkrolf, B. Metelmann, & C. Metelmann (Hrsg.), *Notfallversorgung auf dem Land: Ergebnisse des Pilotprojektes LandIRettung* (1st ed. 2020. Aufl., S. 1-22). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61930-8>
- Brücken, D., Unterkofler, J., Pauge, S., Bienzeisler, J., Hübel, C., Zechbauer, S., Rossaint, R., Greiner, W., Aufenberg, B., Röhrig, R., Bollheimer, L. C., Stingl, J., Ziefle, M., Offermann, J., Erdmann, P., Eisert, A., Koech, L., Wilhelmy, S., Steinfeld, J., Groß, D., Follmann, A., Czaplík, M., Pollmanns, J., Krafft, T., Böbel, S., Neuerer, M., Brokmann, J. C., & Optimal, N. R. W. R. G. (2022). Optimal@NRW: optimized acute care of nursing home residents using an intersectoral telemedical cooperation network — study protocol for a stepped-wedge trial. *Trials*, 23(1), 814. <https://doi.org/10.1186/s13063-022-06613-1>
- Buchner, B. (2016). Datenschutz und Datensicherheit in der digitalisierten Medizin: Zugleich ein Beitrag zum eHealth-Gesetz.
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. (2024a). *Arten der Verschlüsselung*. Abgerufen am 23.03.2024 unter <https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Verbraucherinnen-und-Verbraucher/Informationen-und-Empfehlungen/Onlinekommunikation/Verschluesst-kommunizieren/Arten-der-Verschlueselung/arten-der-verschlueselung.html>
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. (2024b). *Wie funktioniert ein Virtual Private Network (VPN)*. Abgerufen am 13.01.2024 unter https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/Verbraucherinnen-und-Verbraucher/Informationen-und-Empfehlungen/Cyber-Sicherheitsempfehlungen/Router-WLAN-VPN/Virtual-Private-Networks-VPN/virtual-private-networks-vpn_node.html
- Bundesärztekammer. (2015). *Telemedizinische Methoden in der Patientenversorgung- eine Begriffliche Verortung*. Abgerufen am 25.04.2023 unter https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/_old-files/downloads/pdf-Ordner/Telemedizin_Telematik/Telemedizin/Telemedizinische_Methoden_in_der_Patientenversorgung_Begriffliche_Verortung.pdf
- Bundesärztekammer. (2018a). *Änderung §7 Abs. 4 MBO-Ä (Fernbehandlung)*. Abgerufen am 22.10.2023 unter https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/_old-files/downloads/pdf-Ordner/MBO/Synopse_MBO-AE_zu_AEnderungen_7_Abs.4.pdf

- Bundesärztekammer. (2018b). *Beschlussprotokoll. 121. Deutscher Ärztetag Erfurt, 8. bis 11. Mai 2018.* https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/_old-files/downloads/pdf-Ordner/121.DAET/121_Beschlussprotokoll.pdf
- Bundesärztekammer. (2023). *Empfehlungen für einen Indikationskatalog für den Notarzteinsatz: Handreichung für Disponenten in Rettungsleitstellen und Notdienstzentralen (NAIK).* Deutsches Ärzteblatt https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/BAEK/Themen/Medizin_und_Ethik/2023-11-23_Bek_BAEK_NAIK.pdf
- Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), & Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). (2023). *Nationale VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes -Langfassung.* (2023, Hrsg.). <https://doi.org/10.6101/AZQ/000503>
- Urteil vom 15.06.2010 VI ZR 204/09, (2010). <http://juris.bundesgerichtshof.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bgh&Art=en&nr=52599&pos=0&anz=1>
- Bundesministerium für Familie Senioren Frauen und Jugend. (2016). *Siebter Altenbericht: Sorge und Mitverantwortung in der Kommune - Aufbau und Sicherung zukunftsfähiger Gemeinschaften und eine Stellungnahme der Bundesregierung.* Abgerufen am 21.06.2023 unter <https://www.bmfsfj.de/resource/blob/120144/2a5de459ec4984cb2f83739785c908d6/7-altenbericht-bundestagsdrucksache-data.pdf>
- Bundesministerium für Familie Senioren Frauen und Jugend. (2020). *Achter Altersbericht: Ältere Menschen und Digitalisierung.* Abgerufen am 21.06.2023 unter https://www.achter-altersbericht.de/fileadmin/altersbericht/pdf/aktive_PDF_Altersbericht_DT-Drucksache.pdf
- Bundesministerium für Familie Senioren Frauen und Jugend. (2023). *Mehr Schutz durch Wohn- und Betreuungsvertragsgesetz und Heimrecht der Länder.* Abgerufen am 16.06.2023 unter <https://www.bmfsfj.de/bmfsfj/themen/aeltere-menschen/hilfe-und-pflege/mehr-schutz-durch-wbvg-und-heimrecht/mehr-schutz-durch-wohn-und-betreuungsvertragsgesetz-und-heimrecht-der-laender-77448>
- Bundesministerium für Gesundheit. (2020). *Das deutsche Gesundheitssystem: Leistungsstark. Sicher.* Bewährt. https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/5_Publikationen/Gesundheit/Broschueren/200629_BMG_Das_deutsche_Gesundheitssystem_DE.pdf
- Bundesministerium für Gesundheit. (2021). *Siebter Pflegebericht: Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung der Pflegeversicherung und den Stand der pflegerischen Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland Berichtszeitraum: 2016-2019.* https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/P/Pflegebericht/Siebter_Pflegebericht_barrierefrei.pdf
- Bundesministerium für Gesundheit. (2023a). *Fragen und Antworten zum Elektronischen Rezept (E-Rezept).* Abgerufen am 15.11.2023 unter <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/e-rezept/faq-e-rezept-egk>
- Bundesministerium für Gesundheit. (2023b). *Pflege im Heim.* Abgerufen am 20.05.2023 unter <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/pflegeimheim.html>
- Bundesministerium für Gesundheit. (2023c). *Pressemitteilung: Finanzentwicklung der GKV im 1. Halbjahr 2023.* Abgerufen am 25.10.2023 unter <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/finanzentwicklung-gkv-1-halbjahr-2023.html>
- Bundesministerium für Gesundheit. (2023d). *Telemedizin.* Abgerufen am 14.11.2023 unter <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/begriffe-von-a-z/t/telemedizin>
- Bundesministerium für Gesundheit. (2024a). *Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2.* Abgerufen am 02.05.2024 unter [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/gesundheitsgefahren/diabetes#:~:text=Diabetes%20mellitus%20\(Zuckerkrankheit\)%20ist%20ein,oder%20die%20Insulinwirkung%20vermindert%20ist.](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/gesundheitsgefahren/diabetes#:~:text=Diabetes%20mellitus%20(Zuckerkrankheit)%20ist%20ein,oder%20die%20Insulinwirkung%20vermindert%20ist.)

- Bundesministerium für Gesundheit. (2024b). *Krankenhausreform*. Abgerufen am 17.05.2024 unter <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/krankenhaus/krankenhausreform>
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. (2020). *Aktuelle Breitbandverfügbarkeit in Deutschland (Stand Ende 2020)*. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/breitband-verfuegbarkeit-ende-2020.pdf?__blob=publicationFile
- Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung. (2024). *Diabetes mellitus*. Abgerufen am 02.05.2024 unter <https://www.bzga.de/was-wir-tun/diabetes-mellitus/>
- Bundeszentrale für politische Bildung. (2023). *Gesundheitsausgaben*. Abgerufen am 25.10.2023 unter <https://www.bpb.de/kurz-knapp/zahlen-und-fakten/soziale-situation-in-deutschland/61804/gesundheitsausgaben/>
- Ciulli, C. (2022, 23.08.2022). *E-Rezept: KVWL fordert Übertragung per eGK Apotheke adhoc*. Abgerufen am 24.02.2024 unter <https://www.apotheke-adhoc.de/nachrichten/detail/e-rezept/e-rezept-kvwl-fordert-uebertragung-per-egk/>
- Clodi, M., Abrahamian, H., Brath, H., Schernthaner, G., Brix, J., Ludvik, B., Drexel, H., Saely, C. H., Fasching, P., Rega-Kaun, G., Föger, B., Francesconi, C., Fröhlich-Reiterer, E., Kautzky-Willer, A., Harreiter, J., Luger, A., Resl, M., Riedl, M., Winhofer, Y., Hofer, S. E., Hoppichler, F., Huber, J., Kaser, S., Ress, C., Lechleitner, M., Aberer, F., Mader, J. K., Sourij, H., Toplak, H., Paulweber, B., Stechemesser, L., Pieber, T., Prager, R., Stingl, H., Stulnig, T., Rami-Merhar, B., Drexel, H., Roden, M., Schelkshorn, C., Wascher, T. C., Weitgasser, R., & Zlamal-Fortunat, S. (2023). Antihyperglycemic treatment guidelines for diabetes mellitus type 2 (Update 2023)]. *Wien Klin Wochenschr*, 135(Suppl 1), 32-44. <https://doi.org/10.1007/s00508-023-02186-4> (Antihyperglykämische Therapie bei Diabetes mellitus Typ 2 (Update 2023).)
- Czaplik, M., & Bergrath, S. (2016). Telemedizin in der Notfallmedizin. In F. Fischer & A. Krämer (Hrsg.), *eHealth in Deutschland: Anforderungen und Potenziale innovativer Versorgungsstrukturen* (S. 319-334). Springer.
- de Bucourt, M. (2021). Telemedizin in der Radiologie. In G. Marx, R. Rossaint, & N. Marx (Hrsg.), *Telemedizin: Grundlagen und praktische Anwendung in stationären und ambulanten Einrichtungen* (S. 159-171). Springer Verlag.
- Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG). (2023). *Therapie des Typ-1-Diabetes: S3-Leitlinie*.
- Deutscher Bundestag. (2022). *Überblick über die Notfallversorgung in Deutschland: Institutionen, Organisationen und Finanzierung*
- Dieken, M. L. (2021). Unsere Grundwerte und Ambitionen. In M. L. Dieken (Hrsg.), *Nationale Arena für digitale Medizin* (S. 3-10). Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- DocCheck. (2024). *Modifizierte Rankin Skala* Abgerufen am 16.06.2024 unter https://flexikon.doccheck.com/de/Modifizierte_Rankin-Skala
- Douglas, V. C., & Aminoff, M. J. (2019). Nervous System Disorders. In M. A. Papadakis, S. J. McPhee, & M. W. Rabow (Hrsg.), *CURRENT Medical Diagnosis & Treatment* (58 Aufl., S. 990 - 1062). Mc Graw Hill Education.
- Eggers, C., Wellach, I., Groppa, S., Strothjohann, M., & Klucken, J. (2021). Versorgung von Parkinson-Patienten in Deutschland: Status quo und Perspektiven im Spiegel des digitalen Wandels. *Nervenarzt*, 92(6), 602-610. <https://doi.org/10.1007/s00115-020-01027-3> (Versorgung von Parkinson-Patienten in Deutschland: Status quo und Perspektiven im Spiegel des digitalen Wandels.)
- Eggert, S., Sulmann, D., & Teubner, C. (2018). *ZQP-ANALYSE: Einstellung der Bevölkerung zur digitalen Unterstützung in der Pflege*. Abgerufen am 01.12.2022 unter <https://www.zqp.de/produkt/analyse-digital-bevoelkerung/?hilite=digitalisierung>
- eMepedia. (2023). *Telemedizin in der Kardiologie*. Klinische Kardiologie. Abgerufen am 14.12.2023 unter <https://www.springermedizin.de/emepedia/klinische->

- [kardiologie/telemedizin-in-der-kardiologie?epediaDoi=10.1007%2F978-3-662-62939-0_44](#)
- Engelmann, U., Möller, T. B., & Schwind, F. (2022). *Teleradiologie: Radiologie-Management-IT*. Springer.
- European Union. (2020). *What exactly is eHealth? I don't want my doctor to be replaced by an application...* Abgerufen am 19.05.2023 unter <https://eufordigital.eu/e-card/what-exactly-is-ehealth-i-dont-want-my-doctor-to-be-replaced-by-an-application/>
- Fehn, K. (2021). Rechtliche Aspekte der Telemedizin. In G. Marx, R. Rossaint, & N. Marx (Hrsg.), *Telemedizin : Grundlagen und praktische Anwendung in stationären und ambulanten Einrichtungen* (1st ed. 2021. Aufl., S. 9-52). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-60611-7>
- Feldmeier, G. (2021). Anwendungsszenarien von Telemedizin am Beispiel neurologischer Krankheitsbilder in der Hausarztpraxis. In G. Marx, R. Rossaint, & N. Marx (Hrsg.), *Telemedizin: Grundlagen und praktische Anwendung in stationären und ambulanten Einrichtungen* (S. 42-43). Springer Verlag.
- Fleßa, S. (2023). *Geleitwort: Das Telenotarztsystem als Innovation der präklinischen Notfallversorgung : Eine ökonomische Analyse am Beispiel des Landkreises Vorpommern-Greifswald*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-658-41675-1>
- Follmann, A., Felzen, M., Rossaint, R., & Czaplík, M. (2021). Telemedizin in der Notfallmedizin. In G. Marx, R. Rossaint, & N. Marx (Hrsg.), *Telemedizin: Grundlagen und praktische Anwendung in stationären und ambulanten Einrichtungen* (S. 137-147). Springer Verlag.
- Frank, J., & Woditsch, T. (2023, 01.02.2023). *KIM: Wie Ärzte Krankschreibungen, Briefe und Co. elektronisch versenden*. heise online. Abgerufen am 16.11.2023 unter <https://www.heise.de/hintergrund/Kommunikation-im-Medizinwesen-Wie-der-KIM-Dienst-fuer-Arztpraxen-funktioniert-7477296.html>
- Frederix, I., Caiani, E. G., Dendale, P., Anker, S., Bax, J., Böhm, A., Cowie, M., Crawford, J., de Groot, N., Dilaveris, P., Hansen, T., Koehler, F., Krstajić, G., Lambrinou, E., Lancellotti, P., Meier, P., Neubeck, L., Parati, G., Piotrowicz, E., Tubaro, M., & van der Velde, E. (2019). ESC e-Cardiology Working Group Position Paper: Overcoming challenges in digital health implementation in cardiovascular medicine. *Eur J Prev Cardiol*, 26(11), 1166-1177. <https://doi.org/10.1177/2047487319832394>
- Fritsche, A., Haak, T., Füchtenbusch, M., Gehr, B., Gözl, S., Siegmund, T., Ziegler, R., Droßel, D., Fuchs, S., Grundke, S., Haller, N., Kröger, J., Meitner-Schellhaas, B., Spies, C., Uebel, T., Wiegand, S., Patchev, V., Nothacker, M., Kulzer, B., & Ludwig, B. (2023). *Therapie des Typ-1-Diabetes: S3-Leitlinie der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG)* (Version 5.1 Aufl.). AWMF-Online. https://register.awmf.org/assets/guidelines/057-013L_S3-Therapie-Typ-1-Diabetes_2023-09_1.pdf
- Garstka, H. (2019). Datenschutz bei Telemedizin. *Der Hautarzt*, 343-345.
- Gehring, K. (2022). Dokumentationspflicht in der digitalisierten Telemedizin. In I. Herzog-Zwitter, H. Landolt, & A. Jorzig (Hrsg.), *Digitalisierung und Telemedizin im Gesundheitswesen* (S. 166-181). Schulthess Juristische Medien AG; Berliner Wissenschafts- Verlag.
- gematik. (2021). *Arena für digitale Medizin: Whitepaper Telematikinfrastruktur 2.0 für ein föderalistisch vernetztes Gesundheitssystem*. https://www.gematik.de/media/gematik/Medien/Telematikinfrastruktur/Dokumente/gematik_Whitepaper_Arena_digitale_Medizin_TI_2.0_Web.pdf
- gematik. (2023a). *Gesellschafter und Gremien*. Abgerufen am 05.11.2023 unter <https://www.gematik.de/ueber-uns/struktur>
- gematik. (2023b). *Home > Anwendungen > e-Rezept > FAQ > Praxen*. Abgerufen am 15.11.2023 unter <https://www.gematik.de/anwendungen/e-rezept/faq/praxen>
- Gemeinsamer Bundesausschuss. (2024). *Optimal@NRW – Optimierte Akutversorgung geriatrischer Patienten durch ein intersektorales telemedizinisches Kooperationsnetzwerk – rund um die Uhr*. Abgerufen am 28.04.2024 unter <https://innovationsfonds.g-ba.de/projekte/neue-versorgungsformen/optimalatnrw-optimierte-akutversorgung->

[geriatischer-patienten-durch-ein-intersektorales-telemedizinisches-kooperationsnetzwerk-rund-um-die-uhr.364](#)

- Gieselmann, H., Maus, T., & Schönberg, L. (2022a, 12.08.2022). *Konnektortausch: Gematik gegen Neubewertung, Ärzte fordern weiterhin Aufklärung*. heise online. Abgerufen am 04.11.2023 unter <https://www.heise.de/news/Konnektortausch-Gematik-lehnt-Neubewertung-ab-Aerzte-fordern-weiter-Aufklaerung-7204736.html>
- Gieselmann, H., Maus, T., & Schönberg, L. (2022b). Verdeckte Kartentricks: Ärzte rebellieren gegen teuren Konnektortausch. *CT*, 2022(18), 12-13. <https://epaper.heise.de/download/archiv/4532fb20a911/ct.22.18.012-013.pdf>
- GKV-Spitzenverband. (2016). *Telemedizin in der vertragsärztlichen Versorgung: Vorschläge der gesetzlichen Krankenkassen*. GKV-Spitzenverband.
- GKV-Spitzenverband. (2023). *Erprobung der Telepflege (Modellprogramm nach § 125 a SGB XI)*. Abgerufen am 04.02.2024 unter https://www.gkv-spitzenverband.de/pflegeversicherung/forschung/modellprogramm_125a_sgb_xi/pflege_modellprojekte_125a.jsp
- Gottwald, L. (2021). Die Anwendungen der Telematikinfrastruktur: Wie die TI die Gesundheitsversorgung unterstützt. In M. L. Dieken (Hrsg.), *Nationale Arena für digitale Medizin* (S. 51-64). Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Graeber, J., & Ruppel, T. (2021). Kapitel 6.3: Telemedizin und Arzthaftung. In J. Steinhäuser (Hrsg.), *ELSEVIER ESSENTIALS Telemedizin und eHealth: Das Wichtigste für Ärztinnen und Ärzte aller Fachrichtungen* (S. 108-114). Elsevier GmbH.
- Gröhe, H. (2018). Zwischen Datenschutz und Datenschatz- Worauf es bei der Digitalisierung des Gesundheitswesens ankommt. In C. Bär, T. Grädler, & R. Mayr (Hrsg.), *Digitalisierung im Spannungsfeld von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Recht : 1. Band: Politik und Wirtschaft* (S. 117-127). Springer Gabler. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-55720-4>
- Groom, L. L., McCarthy, M. M., Witkoski Stimpfel, A., & Brody, A. A. (2021). Telemedicine and Telehealth in Nursing Homes: An Integrative Review. *Journal of the American Medical Directors Association*(22/9), 1784-1801.
- Guasti, L., Dilaveris, P., Mamas, M. A., Richter, D., Christodorescu, R., Lumens, J., Schuurin, M. J., Carugo, S., Afilalo, J., Ferrini, M., Asteggiano, R., & Cowie, M. R. (2022). Digital health in older adults for the prevention and management of cardiovascular diseases and frailty. A clinical consensus statement from the ESC Council for Cardiology Practice/Taskforce on Geriatric Cardiology, the ESC Digital Health Committee and the ESC Working Group on e-Cardiology. *ESC Heart Fail*, 9(5), 2808-2822. <https://doi.org/10.1002/ehf2.14022>
- Haas, P. (2006). *Gesundheitstelematik: Grundlagen Anwendungen Potentiale*. Springer.
- Häckl, D. (2010). *Neue Technologien im Gesundheitswesen: Rahmenbedingungen für Akteure*. Gabler.
- Hahnel, E., Braeske, G., Rieckhoff, S., Pörschmann-Schreiber, U., Engelmann, F., Kulas, H., & Musfeldt, M. (2020). *Studie zu den Potenzialen der Telepflege in der pflegerischen Versorgung: Endbericht für das Bundesministerium für Gesundheit*. IGES Institut GmbH.
- Hartge, F. (2021). Agilität in der Produktion. In M. L. Dieken (Hrsg.), *Nationale Arena für digitale Medizin* (S. 11-15). Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Haserück, A. (2022). Rettungsdienst: Großer Personalmangel. *Deutsches Ärzteblatt*, 119, 51-52. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/228965/Rettungsdienst-Grosser-Personalmangel>
- Hasseler, M. (2022). Digitale Unterstützung im Pflegeprozess und pflegerischer Unterstützung. In I. Herzog-Zwitter, H. Landolt, & A. Jorzig (Hrsg.), *Digitalisierung und Telemedizin im Gesundheitswesen* (S. 25-68). Schulthess Juristische Medien AG; Berliner Wissenschafts- Verlag.
- Hermanns, C., & Böcken, J. (2022). *Notfallversorgung und Rettungsdienst: Status-quo-Beschreibung, Defizitanalyse*. Bertelsmann Stiftung.
- Herzog-Zwitter, I. (2022). Haftungsfragen in der Telemedizin: Inhaltliche Brennpunkte zur ärztlichen Sorgfaltspflicht und Aufklärungspflicht. In I. Herzog-Zwitter, H. Landolt, & A.

- Jorzig (Hrsg.), *Digitalisierung und Telemedizin im Gesundheitswesen* (S. 141-165). Schulthess Juristische Medien AG; Berliner Wissenschafts- Verlag.
- Hofer, P., & Götze, C. (2021). Kapitel 4.4: Telematikinfrastruktur. In J. Steinhäuser (Hrsg.), *ELSEVIER ESSENTIALS Telemedizin und eHealth: Das Wichtigste für Ärztinnen und Ärzte aller Fachrichtungen* (S. 56-62). Elsevier GmbH.
- Hübner, U., & Egbert, N. (2017). Pflege im Wandel gestalten – eine Führungsaufgabe : Lösungsansätze, Strategien, Chancen. In P. Bechtel, I. Smerdka-Arhelger, & K. Lipp (Hrsg.), *Pflege im Wandel gestalten – eine Führungsaufgabe : Lösungsansätze, Strategien, Chancen* (2., aktualisierte und erweiterte Auflage Aufl., S. 211-224). Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-54166-1>
- Huter, K., Krick, T., Domhoff, D., Seibert, K., Wolf-Ostermann, K., & Rothgang, H. (2020). Effectiveness of Digital Technologies to Support Nursing Care: Results of a Scoping Review. *J Multidiscip Healthc*, 13, 1905-1926. <https://doi.org/10.2147/jmdh.S286193>
- Igl, G. (2018). Pflegerechtliche Entwicklung in Deutschland. In Zentrum für Qualität in der Pflege (Hrsg.), *ZQP Report: Rechte pflegebedürftiger Menschen* (S. 8-12). Zentrum für Qualität und Pflege.
- Jedamzik, S., & Bruder, H. (2020). Die Rolle telemedizinischer Zentren für die Entwicklung und Koordination von Innovationen in In M. A. Pfannstiel, R. Jaeckel, & P. Da-Cruz (Hrsg.), *Market Access im Gesundheitswesen: Hürden und Zugangswege zur Gesundheitsversorgung* (S. 303-326). Springer.
- Jorzig, A. (2020). Haftungsrisiken bei Telemedizin und Videosprechstunden. *Der Gynäkologe*, 53(9), 629-632. <https://doi.org/10.1007/s00129-020-04638-8>
- Jorzig, A. (2022). Digitalisierung und Telemedizin. In I. Herzog-Zwitter, H. Landolt, & A. Jorzig (Hrsg.), *Digitalisierung und Telemedizin im Gesundheitswesen* (S. 183-194). Schulthess Juristische Medien AG; Berliner Wissenschafts- Verlag.
- Jorzig, A., & Sarangi, F. (2020). *Digitalisierung im Gesundheitswesen : ein kompakter Streifzug durch Recht, Technik und Ethik*. Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-58306-7>
- Juhra, C. (2023). Telemedizin. *Die Orthopädie*, 1-6.
- Kassenärztliche Bundesvereinigung. (2023a). *ANWENDUNGEN DER TI: Elektronisches Rezept (eRezept)*. Abgerufen am 15.11.2023 unter <https://www.kbv.de/html/erezept.php>
- Kassenärztliche Bundesvereinigung. (2023b). *Gesundheitsdaten: Niedergelassene Ärztinnen und Ärzte werden immer älter*. Abgerufen am 28.10.2023 unter <https://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/16397.php>
- Kassenärztliche Vereinigung Bayerns. (2023). *Praxisausweis (SMC-B Karte)*. Abgerufen am 18.11.2023 unter <https://www.kvb.de/mitglieder/praxisfuehrung/it-online-services-ti/praxisausweis>
- Klingner, C., Herdtle, S., Brodoehl, S., Hohenstein, C., Wild, T., Behringer, W., Witte, O., & Günther, A. (2017). Mit Notarzt schneller zur Lyse: Eine retrospektive Beobachtungsstudie bei Patienten mit akutem ischämischem Hirninfarkt. *Notfall + Rettungsmedizin*, 20. <https://doi.org/10.1007/s10049-017-0335-1>
- Klingner, C. M., Günther, A., & Witte, O. W. (2021). Telemedizin in der Neurologie. In G. Marx, R. Rossaint, & N. Marx (Hrsg.), *Telemedizin: Grundlagen und praktische Anwendung in stationären und ambulanten Einrichtungen* (S. 171-186). Springer Verlag.
- Knöfler, M. (2021). Kapitel 4.1: Abrechnungsmöglichkeiten, Förderungsmaßnahmen und rechtliche Aspekte. In J. Steinhäuser (Hrsg.), *ELSEVIER ESSENTIALS Telemedizin und eHealth: Das Wichtigste für Ärztinnen und Ärzte aller Fachrichtungen* (S. 45-48). Elsevier GmbH.
- Koch, M.-C. (2022a, 15.09.2022). *eHealth: Gesetzentwurf für verpflichtende Interoperabilität bei Digitalisierung*. heise online. Abgerufen am 18.11.2023 unter <https://www.heise.de/news/eHealth-Gesetzentwurf-fuer-verpflichtende-Interoperabilitaet-bei-Digitalisierung-7264305.html>
- Koch, M.-C. (2022b, 23.09.2022). *Kassenärzte: Konnektortausch-Alternativen nicht erst 2023 und weniger Bürokratie*. heise online. Abgerufen am 03.11.2023 unter

- <https://www.heise.de/news/Kassenaerzte-fordern-weniger-Buerokratie-und-Finanzierung-fuer-Konnektorfarmen-7273924.html>
- Koch, M.-C. (2022c, 22.12.2022). *Konnektoren: Bundeskartellamt beschäftigt sich mit Routern im Gesundheitswesen*. heise online. Abgerufen am 03.11.2023 unter <https://www.heise.de/news/Bundeskartellamt-beschaeftigt-sich-mit-Konnektoren-im-Gesundheitswesen-7441005.html>
- Koch, M.-C. (2023a, 14.09.2023). *CGM-Störung: "Unendliche Liste von Ausfällen" laut Ärzten "besorgniserregend"*. heise online. Abgerufen am 04.11.2023 unter <https://www.heise.de/news/Aerzte-zur-Praxis-IT-Technikversagen-erreicht-versorgungsgefaehrdendes-Niveau-9304290.html>
- Koch, M.-C. (2023b, 31.08.2023). *Zulassung: Ab jetzt Laufzeitverlängerung bei eHealth-Routern möglich*. Abgerufen am 18.11.2023 unter <https://www.heise.de/news/Zulassung-Ab-jetzt-Laufzeitverlaengerung-bei-eHealth-Routern-moeglich-9286784.html>
- Koch, M.-C. (2024a, 05.02.2024). *E-Rezept einlösen: So geht's*. heise online. Abgerufen am 25.02.2024 unter <https://www.heise.de/ratgeber/E-Rezept-einloesen-So-geht-s-9617765.html>
- Koch, M.-C. (2024b, 09.01.2024). *E-Rezept und mehr: Digitalisierung konterkariert Entbürokratisierung*. heise online. Abgerufen am 24.02.2024 unter <https://www.heise.de/news/Gesundheitswesen-Digitalisierung-konterkariert-Entbuerokratisierung-9591583.html>
- Koch, M.-C. (2024c, 09.05.2024). *Mobile Stroke Unit beim Schlaganfall: Effekt lässt sich durch KI vorhersagen*. heise online. Abgerufen am 25.05.2024 unter <https://www.heise.de/hintergrund/Mobile-Stroke-Unit-beim-Schlaganfall-Effekt-laesst-sich-durch-KI-vorhersagen-9712418.html>
- Köcher, R., & Sommer, M. (2017). *Generali Altersstudie 2017 : wie ältere Menschen in Deutschland denken und leben : repräsentative Studie des Instituts für Demoskopie Allensbach mit Kommentaren des wissenschaftlichen Beirats der Generali Altersstudie 2017*. Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-50395-9>
- Koehler, F., Koehler, K., Deckwart, O., Prescher, S., Wegscheider, K., Kirwan, B. A., Winkler, S., Vettorazzi, E., Bruch, L., Oeff, M., Zugck, C., Doerr, G., Naegel, H., Störk, S., Butter, C., Sechtem, U., Angermann, C., Gola, G., Prondzinsky, R., Edelmann, F., Spethmann, S., Schellong, S. M., Schulze, P. C., Bauersachs, J., Wellge, B., Schoebel, C., Tajsic, M., Dreger, H., Anker, S. D., & Stangl, K. (2018). Efficacy of telemedical interventional management in patients with heart failure (TIM-HF2): a randomised, controlled, parallel-group, unmasked trial. *Lancet*, 392(10152), 1047-1057. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)31880-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)31880-4)
- Koehler, F., Koehler, K., Prescher, S., Kirwan, B. A., Wegscheider, K., Vettorazzi, E., Lezius, S., Winkler, S., Moeller, V., Fiss, G., Schleder, J., Koehler, M., Zugck, C., Störk, S., Butter, C., Prondzinsky, R., Spethmann, S., Angermann, C., Stangl, V., Halle, M., von Haehling, S., Dreger, H., Stangl, K., Deckwart, O., & Anker, S. D. (2020). Mortality and morbidity 1 year after stopping a remote patient management intervention: extended follow-up results from the telemedical interventional management in patients with heart failure II (TIM-HF2) randomised trial. *Lancet Digit Health*, 2(1), e16-e24. [https://doi.org/10.1016/s2589-7500\(19\)30195-5](https://doi.org/10.1016/s2589-7500(19)30195-5)
- Koehler, F., Störk, S., & Schulz, M. (2022). Telemonitoring of heart failure patients is reimbursed in Germany: challenges of real-world implementation remain. *Eur Heart J Digit Health*, 3(2), 121-122. <https://doi.org/10.1093/ehjdh/ztac017>
- Koenig, R. (2021). Die elektronische ID als One Key für die digitale Gesundheitsversorgung. In M. L. Dieken (Hrsg.), *Nationale Arena für digitale Medizin* (S. 121-134). Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Köhler, F., Prescher, S., Spethmann, S., & Köhler, K. (2021). Telemedizin in der Kardiologie. In G. Marx, R. Rossaint, & N. Marx (Hrsg.), *Telemedizin : Grundlagen und praktische Anwendung in stationären und ambulanten Einrichtungen* (1st ed. 2021. Aufl., S. 123-135). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-60611-7>

- Korn, R. E., Wagle Shukla, A., Katz, M., Keenan, H. T., Goldenthal, S., Auinger, P., Zhu, W., Dodge, M., Rizer, K., Achey, M. A., Byrd, E., Barbano, R., Richard, I., Andrzejewski, K. L., Schwarz, H. B., Dorsey, E. R., Biglan, K. M., Kang, G., Kanchana, S., Rodriguez, R., Tanner, C. M., & Galifianakis, N. B. (2017). Virtual visits for Parkinson disease: A multicenter noncontrolled cohort. *Neurol Clin Pract*, 7(4), 283-295. <https://doi.org/10.1212/cpj.0000000000000371>
- Krafft, T., Neuerer, M., Böbel, S., & Reuter-Oppermann, M. (2022). *Notfallversorgung & Rettungsdienst in Deutschland : Partikularismus vs. Systemdenken*. Maastricht University Care and Public Health.
- Kröger, J., & Kulzer, B. (2022). Auswirkungen des modernen Glucosemonitorings auf Therapie und Schulung. In Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) & diabetesDE - Deutsche Diabetes-Hilfe (Hrsg.), *Deutscher Gesundheitsbericht: Diabetes 2023, die Bestandsaufnahme* (S. 175-184). Kirchheim + Co GmbH. https://www.diabetesde.org/system/files/documents/gesundheitsbericht_2023_final.pdf
- Krüger-Brand, H. E. (2018). Fernbehandlung: Weg frei für die Telemedizin. *Deutsches Ärzteblatt* 115(20-21), A965-968. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/198076/Fernbehandlung-Weg-frei-fuer-die-Telemedizin>
- Krum, H., Forbes, A., Yallop, J., Driscoll, A., Croucher, J., Chan, B., Clark, R., Davidson, P., Huynh, L., Kasper, E. K., Hunt, D., Egan, H., Stewart, S., Piterman, L., & Tonkin, A. (2013). Telephone Support to Rural and Remote Patients with Heart Failure: The Chronic Heart Failure Assessment by Telephone (CHAT) study. *Cardiovascular Therapeutics*, 31(4), 230-237. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1755-5922.12009>
- Kruse, C. S., Karem, P., Shifflett, K., Vegi, L., Ravi, K., & Brooks, M. (2016). Evaluating barriers to adopting Telemedicine worldwide: A systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 1-9. <https://doi.org/DOI:10.1177/1357633X16674087>
- Kühlein, T., Roos, M., Beier, M., Eggenwirth, P., Engel, B., & Scherer, M. (2023). Telemedizin, Herzinsuffizienz und der ewige Glaube an die Technik. *Zeitschrift für Allgemeinmedizin*, 99(5), 245-250. <https://doi.org/10.1007/s44266-023-00078-4>
- Kuhn, A. K. (2016). Grenzen der Digitalisierung der Medizin de lege lata und de lege ferenda. *GesundheitsRecht*, 15(12), 748-751. <https://doi.org/doi:10.9785/gesr-2016-1204>
- Kuntosch, J., Brinkrolf, P., Meteleman, C., Metelmann, B., Fischer, L., Hirsch, F., & Süß, R. (2020). Etablierung einer Telenotarzt-Anwendung. In K. Hahnenkamp, S. Fleßa, J. Hasebrook, P. Brinkrolf, B. Metelmann, & C. Metelmann (Hrsg.), *Notfallversorgung auf dem Land : Ergebnisse des Pilotprojektes Land|Rettung* (1st ed. 2020. Aufl., S. 115-246). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-61930-8>
- Laserre, P. (2023, 13.07.2023). Ludwigshafen: "Telenotarzt" schaltet sich per Smartphone zum Rettungsdienst. SWR. Abgerufen am 05.02.2024 unter <https://www.swr.de/swraktuell/rheinland-pfalz/ludwigshafen/telenotarzt-pilotprojekt-startet-in-bg-klinik-ludwigshafen-100.html>
- Lee, K. C. S., Breznen, B., Ukhova, A., Koehler, F., & Martin, S. S. (2023). Virtual healthcare solutions for cardiac rehabilitation: a literature review. *Eur Heart J Digit Health*, 4(2), 99-111. <https://doi.org/10.1093/ehjdh/ztad005>
- Leppert, F. (2016). *Ökonomische Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse der digitalen Gesundheitswirtschaft (I C 4 – 80 14 36/01). Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Endbericht*. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). <https://pub.uni-bielefeld.de/download/2904754/2904757/potenzialanalyse-digitale-gesundheitswirtschaft.pdf>
- Leupold, A., Glossner, S., & Peintinger, S. (2016). eHealth: Rechtliche Rahmenbedingungen, Datenschutz und Datensicherheit. In F. Fischer & A. Krämer (Hrsg.), *eHealth in Deutschland: Anforderungen und Potentiale innovativer Versorgungsstrukturen* (S. 47-82). Springer-Verlag.
- Lux, T., Breil, B., Dörries, M., Gensorowsky, D., Greiner, W., Pfeiffer, D., Rebitschek, F. G., Gigerenzer, G., & Wagner, G. G. (2017). Digitalisierung im Gesundheitswesen — zwischen

- Datenschutz und moderner Medizinversorgung. *Wirtschaftsdienst*, 97(10), 687-703. <https://doi.org/10.1007/s10273-017-2200-8>
- Lux, T., & Müller-Mielitz, S. (2022). Digitale Transformation auf Basis gesetzlicher Regelungen. In T. Lux, J. Köberlein-Neu, & S. Müller-Mielitz (Hrsg.), *E-Health-Ökonomie II: Evaluation und Implementierung* (S. 3-18). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-35691-0_1
- Lyrer, P. (2003). Neurologie. In N. E. Gyr, R. A. Schoenenberger, & W. E. Haefeli (Hrsg.), *Internistische Notfälle: Sicher durch die Akutsituation und die nachfolgenden 48 Stunden* (7. Aufl.). Georg Thieme Verlag.
- Marzinzik, F., Wahl, M., & Klostermann, F. (2009). Ambulante videounterstützte Parkinsontherapie: Positive Erfahrungen in der Berliner Charité. *Neurotransmitter*, 9, 16-18.
- May, S., Jonas, K., Fehler, G. V., Zahn, T., Heinze, M., & Muehlensiepen, F. (2021). Challenges in current nursing home care in rural Germany and how they can be reduced by telehealth - an exploratory qualitative pre-post study. *BMC Health Services Research*, 21(1), 925. <https://doi.org/10.1186/s12913-021-06950-y>
- Mazhari, R. (2022, 01.12.2022). *Lauterbach: mehr Daten für die Forschung, statt Konnektoren eher Clouds & Co.* Abgerufen am 18.11.2023 unter <https://www.heise.de/news/Lauterbach-Es-ist-notwendig-die-Forschungsdateninfrastruktur-auszubauen-7362354.html>
- Mazhari, R., & Koch, M.-C. (2022, 08.09.2022). *Gesundheitswesen: "Partizipativer Prozess" für Digitalisierungsstrategie.* heise online. Abgerufen am 03.11.2023 unter <https://www.heise.de/news/Gesundheitswesen-Partizipativer-Prozess-fuer-Digitalisierungsstrategie-7257481.html>
- McKee, A. M. (2022, 18.11.2022). *What Is Automated Insulin Delivery?* Abgerufen am 28.01.2023 unter <https://www.endocrineweb.com/conditions/type-1-diabetes/what-insulin/automated-insulin-delivery>
- McKinsey & Company. (2022). *E - Health Monitor 2022* In McKinsey & Company, T. Müller, P. Padmanabhan, L. Richter, & T. Silberzahn (Hrsg.), *E - Health Monitor 2022* Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG
- Medizinischer Dienst Bayern. (2023). *Qualitätsprüfung vollstationäre Pflegeeinrichtungen* Abgerufen am 16.06.2023 unter <https://www.md-bayern.de/unserethemen/qualitaet-in-der-pflege/qualitaetspruefung-vollstationaere-pflegeeinrichtungen>
- Medtronic. (2023). *Sensor augmented pump therapy.* Abgerufen am 28.01.2023 unter <https://hcp.medtronic-diabetes.com.au/sensor-augmented-pump-therapy>
- Meister, S., Becker, S., Leppert, F., & Drop, L. (2017). Digital Health, Mobile Health und Co. - Wertschöpfung durch Digitalisierung und Datenverarbeitung In M. A. Pfannstiel, P. Da-Cruz, & H. Mehlich (Hrsg.), *Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen I: Impulse für die Versorgung* (Bd. 185-212). Springer.
- Merda, M., Schmidt, K., & Kähler, B. (2017). *Pflege 4.0- Einsatz moderner Technologien aus der Sicht professionell Pflegender - Forschungsbericht.* Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW).
- Metelmann, B., Brinkrolf, P., Kliche, M., Vollmer, M., Hahnenkamp, K., & Metelmann, C. (2022). Rettungsdienst, kassenärztlicher Notdienst oder Notaufnahme. *Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin*, 117(2), 144-151. <https://doi.org/10.1007/s00063-021-00820-5>
- Ming, A., Alhajjar, A., Walter, I., Piehler, C., Hoetzsch, J., Leuckert, M., Clemens, V., Petrow, A., Siddiquee, I. M., Scurt, F. G., Isermann, B., & Mertens, P. R. (2024). Telemedizinische Überwachung der plantaren Fußtemperaturen bei Diabeteserkrankten und Risiko für Fußulkusentwicklung. *Dtsch Arztebl International*, 121(1), 9-16. <https://doi.org/10.3238/arztebl.m2023.0229>
- Müller-Mielitz, S. (2023a, 30.03.2023). *Gesundheitsnetz: TI-Gateway soll Konnektoren in Arztpraxen überflüssig machen.* heise online. Abgerufen am 18.11.2023 unter

- <https://www.heise.de/news/Gesundheitsnetz-TI-Gateway-soll-Konnektoren-in-Arztpraxen-ueberfluessig-machen-8248342.html>
- Müller-Mielitz, S. (2023b, 27.02.2023). *Gesundheitsnetz: High-Speed-Konnektoren sollen Hardware-Einsatz verringern*. <https://www.heise.de/news/Gesundheitsnetz-High-Speed-Konnektoren-sollen-Hardware-Einsatz-verringern-7528216.html>
- Müller, K., Alstadhaug, K., & Bekkelund, S. (2017). A randomized trial of telemedicine efficacy and safety for nonacute headaches. *Neurology*, 89. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000004085>
- NEVAS - Neurovaskuläres Netzwerk Südwestbayern. (2023). *Time is brain - Zeit ist Hirn*. Abgerufen am 26.11.2023 unter http://www.klinikum.uni-muenchen.de/Neurovaskulaeres-Versorgungsnetzwerk/de/schlaganfall-info-fuer-patienten/mehr-ueber-den-schlaganfall/time_is_brain/index.html
- Nolting, H.-D., & Zich, K. (2017). *Telemedizinische Prozessinnovationen in den Regelbetrieb: Lessons Learned*. Bertelsmann Stiftung.
- OECD, & European Observatory on Health Systems and Policies. (2017). *Deutschland Länderprofil Gesundheit 2017, State of Health in the EU*. OECD Publishing, European Observatory on Health Systems and Policies,.
- OECD, & European Observatory on Health Systems and Policies. (2021). *State of Health in the EU: Deutschland Länderprofil Gesundheit 2021*. OECD Publishing, European Observatory on Health Systems and Policies,.
- OpenID Foundation. (2024). *What is OpenID Connect*. Abgerufen am 27.03.2024 unter <https://openid.net/developers/how-connect-works/>
- Otto, L. (2020). *eHealth, mHealth, Telemedizin und Co. - Erfolgreich durch den Dschungel der Digitalisierung*. Abgerufen am 19.05.2023 unter https://tu-dresden.de/bu/wirtschaft/winf/digital-health/ressourcen/dateien/forschung/tbdtbc-dhlls/Lab_eHealthTerminologie_helict.pdf?lang=de
- Pfannstiel, M. A., Jaeckel, R., & Da-Cruz, P. (2020). Vorwort. In M. A. Pfannstiel, R. Jaeckel, & P. Da-Cruz (Hrsg.), *Market Access im Gesundheitswesen: Hürden und Zugangswege zur Gesundheitsversorgung*. Springer.
- Pflegepraxiszentrum Freiburg. (2023). *Pflegepraxiszentrum Freiburg*. Abgerufen am 07.01.2023 unter <https://www.uniklinik-freiburg.de/ppz-freiburg.html>
- PPZ: Pflegepraxiszentrum Nürnberg. (2023). *PPZ. Pflegepraxiszentrum Nürnberg*. Abgerufen am 07.01.2023 unter <https://www.ppz-nuernberg.de/#infoppz>
- Prückner, S. (2023). *Rettungsdienstbericht Bayern 2023*. Institut für Notfallmedizin und Medizinmanagement (INM) LMU Klinikum.
- PwC Strategie& GmbH. (2016). *Weiterentwicklung der eHealth-Strategie: Studie im Auftrag des Bundesministerium für Gesundheit* PwC Strategie& GmbH.
- Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung. (2023). *Neunter Stellungnahme und Empfehlung der Regierungskommission für eine moderne und bedarfsgerechte Krankenhausversorgung: Reform der Notfall- und Akutversorgung: Rettungsdienst und Finanzierung* Bundesministerium für Gesundheit. https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/K/Krankenhausreform/BMG_Stellungnahme_9_Rettungsdienst_bf.pdf
- Robert Koch-Institut. (2015a). *Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis*. Robert Koch - Institut.
- Robert Koch-Institut. (2015b). Welche Auswirkungen hat der demografische Wandel auf Gesundheit und Gesundheitsversorgung? In R. K. Institut (Hrsg.), *Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes*. (S. 432-456). Robert Koch Institut. https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsGiD/2015/09_gesundheit_in_deutschland.pdf?__blob=publicationFile
- Robert Koch-Institut. (2022). *Kontinuierliche Glukosemessung bei Typ-1-Diabetes*. Abgerufen am 10.05.2024 unter https://diabsurv.rki.de/Webs/Diabsurv/DE/diabetes-in-deutschland/kinderjugendliche/2-16_Kontinuierliche_Glukosemessung.html

- Robert Koch-Institut. (2024). *Themenschwerpunkt: Diabetes mellitus*. Abgerufen am 02.05.2024 unter https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Themen/Chronische_Erkrankungen/Diabetes/Diabetes_node.html
- Rohmann, J. L., Piccininni, M., Ebinger, M., Wendt, M., Weber, J. E., Schwabauer, E., Geisler, F., Freitag, E., Harmel, P., Lorenz-Meyer, I., Rohrpasser-Napierkowski, I., Nolte, C. H., Nabavi, D. G., Schmehl, I., Ekkernkamp, A., Endres, M., & Audebert, H. J. (2023). Effect of Mobile Stroke Unit Dispatch in all Patients with Acute Stroke or TIA. *Ann Neurol*, 93(1), 50-63. <https://doi.org/10.1002/ana.26541>
- Rösler, U., Schmidt, K., Merda, M., & Melzer, M. (2018). *Digitalisierung in der Pflege. Wie intelligente Technologien die Arbeit professionell Pflegender verändern*. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Geschäftsstelle der Initiative Neue Qualität der Arbeit. .
- Rothgang, H., & Müller, R. (2019). *Pflegereport 2019: Ambulantisierung der Pflege Barmer*.
- Rothgang, H., & Müller, R. (2023). *BARMER Pflegereport 2023: Pflegebedürftige im Krankenhaus*. BARMER Institut für Gesundheitssystemforschung.
- Rothgang, H., Müller, R., & Unger, R. (2012). *Themenreport "Pflege 2030": Was ist zu erwarten- was ist zu tun?* Bertelsmann Stiftung. https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/GP_Themenreport_Pflege_2030.pdf
- Rübensam, J., & Wedekind, M. (2021). Die nächste TI: Klarer Fokus auf die Nutzer. In M. L. Dieken (Hrsg.), *Nationale Arena für digitale Medizin* (S. 105-112). Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Ruppel, T., Detmer, J., & Hügel, M. G. (2021). Kapitel 6.2: Aufklärung und Einwilligung in der Telemedizin. In J. Steinhäuser (Hrsg.), *ELSEVIER ESSENTIALS Telemedizin und eHealth: Das Wichtigste für Ärztinnen und Ärzte aller Fachrichtungen* (S. 103-114). Elsevier GmbH.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen. (2014). *Bedarfsgerechte Versorgung - Perspektiven für ländliche Regionen und ausgewählte Leistungsbereiche* https://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/Gutachten/Gutachten_2014/Langfassung2014.pdf
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen. (2018). *Bedarfsgerechte Steuerung der Gesundheitsversorgung*. https://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/Gutachten/Gutachten_2018/Gutachten_2018.pdf
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen. (2021). *Digitalisierung für Gesundheit: Ziele und Rahmenbedingungen eines dynamisch lernenden Gesundheitssystems Gutachten 2021*. Hogrefe.
- Sahm, C., & Petry, F. W. (2023). Telemedizinische Anwendungen in der diabetologischen Schwerpunktpraxis. *Die Diabetologie*, 19(1), 15-27. <https://doi.org/10.1007/s11428-022-00999-x>
- Schehadat, M., Groneberg, D., Bauer, J., & Bendels, M. (2017). Hilfsfristen des Rettungsdienstes in den deutschen Bundesländern. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 67. <https://doi.org/10.1007/s40664-017-0203-3>
- Schmidt, S., & Borgmann, H. (2016). Interaktive Telemedizin. *Der Urologe*, 55(4), 520-523. <https://doi.org/10.1007/s00120-016-0060-2>
- Schultz, M., Carius, C., & Gilis-Januszewski, J. (2016). Telemonitoring am Beispiel der Kardiologie. In F. Fischer & A. Krämer (Hrsg.), *eHealth in Deutschland: Anforderungen und Potenziale innovativer Versorgungsstrukturen* (S. 306-317). Springer.
- Schwinger, A., Kuhlmei, A., Greß, S., Klauber, J., & Jacobs, K. (2023). *Pflege-Report 2023 : Versorgungsqualität von Langzeitgepflegten*. In A. Schwinger, A. Kuhlmei, S. Greß, J. Klauber, & K. Jacobs (Hrsg.), *Pflege-Report 2023: Versorgungsqualität von Langzeitgepflegten* (1. Auflage 2023 Aufl., Bd. 2023). Springer Berlin. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-67669-1>

- Sefrin, P. (2018). Neuordnung der Notfallversorgung im ambulanten/präklinischen Bereich [Reorganisation of the Emergency Care in the Ambulant/Preclinical Area]. *NOTARZT*, 34(03), 132-139. <https://doi.org/10.1055/a-0604-2527>
- Siglmüller, J. (2020). *Rechtsfragen der Fernbehandlung* Springer Verlag.
- Simon, M. (2021). *Das Gesundheitssystem in Deutschland : eine Einführung in Struktur und Funktionsweise* (7., überarbeitete und erweiterte Auflage Aufl.). Hogrefe. <https://doi.org/https://doi.org/10.1024/86147-000>
- Sood, S. P., Negash, S., Mbarika, V. W., Kifle, M., & Prakash, N. (2007). Differences in public and private sector adoption of telemedicine: Indian case study for sectoral adoption. *Stud Health Technol Inform*, 130, 257-268.
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2022a). *Bevölkerungsvorausberechnung: Ergebnisse der 15. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung Variante 1 bis Variante 5 im Vergleich*. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsvorausberechnung/Tabellen/variante-1-2-3-altersgruppen.html>
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2022b). *Gesundheit: Gesundheitsausgaben*. Abgerufen am 02.01.2023 unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Gesundheitsausgaben/_inhalt.html
- statista. (2020). *Jährliche Gesundheitsausgaben pro Kopf in ausgewählten OECD-Ländern im Jahr 2020*. Abgerufen am 25.10.2023 unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37176/umfrage/gesundheitsausgaben-pro-kopf/>
- statista. (2024). *Prognose der Bevölkerung in Deutschland nach Altersgruppen in den Jahren von 2022 bis 2070*. Abgerufen am 26.05.2024 unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/71539/umfrage/bevoelkerung-in-deutschland-nach-altersgruppen/>
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2022). *Pflegestatistik: Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung* *Deutschlandergebnisse*. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Pflege/Publikationen/_publikationen-innen-pflegestatistik-deutschland-ergebnisse.html
- Statistisches Bundesamt (Destatis). (2023). *Zahl der Woche* Abgerufen am 19.01.2023 unter https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2023/PD23_06_p002.html
- Stellpflug, M. H. (2019). Arzthaftung bei der Verwendung telemedizinischer Anwendungen. *GesundheitsRecht*, 18(2), 76-81. <https://doi.org/doi:10.9785/gesr-2019-180205>
- Stock, I. (2023, 11.08.2023). *Gesundheitswesen: Wie Zero Trust die Telematik sicherer machen soll*. heise online. Abgerufen am 24.03.2024 unter <https://www.heise.de/hintergrund/Gesundheitswesen-Wie-Zero-Trust-die-Telematikinfrastruktur-sicherer-machen-soll-9218611.html?seite=all>
- Strehle, E. M., & Shabde, N. (2006). One hundred years of telemedicine: does this new technology have a place in paediatrics? *Arch Dis Child*, 91(12), 956-959. <https://doi.org/10.1136/adc.2006.099622>
- Südmeyer, M., Wojtecki, L., & Schnitzler, A. (2012). Integrierte Versorgung des Morbus Parkinson. *Akt. Neurol*, 39, 475-479.
- Suskov, S. (2021). Die Telematikinfrastruktur - Was ist sie und wie funktioniert sie? In M. L. Dieken (Hrsg.), *Nationale Arena für digitale Medizin* (S. 33-39). Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Süss, R. (2023). *Das Telenotarztsystem als Innovation der präklinischen Notfallversorgung : Eine ökonomische Analyse am Beispiel des Landkreises Vorpommern-Greifswald*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-658-41675-1>
- Süss, R., Fischer, L., Kohnen, D., Kliche, M., Meteleman, C., Meteleman, B., Fleßa, S., & Hahnenkamp, K. (2020). Rettungsdienst im Zusammenwirken mit dem kassenärztlichen Notdienst. In K. Hahnenkamp, S. Fleßa, J. Hasebrook, P. Brinkrolf, B. Meteleman, & C.

- Metelmann (Hrsg.), *Notfallversorgung auf dem Land: Ergebnisse des Pilotprojektes LandIRettung* (1st ed. 2020. Aufl., S. 247-264). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-61930-8>
- Sydow, H., Prescher, S., Koehler, F., Koehler, K., Dorenkamp, M., Spethmann, S., Westerhoff, B., Wagner, C. J., Liersch, S., Rebscher, H., Wobbe-Ribinski, S., Rindfleisch, H., Müller-Riemenschneider, F., Willich, S. N., & Reinhold, T. (2022). Cost-effectiveness of noninvasive telemedical interventional management in patients with heart failure: health economic analysis of the TIM-HF2 trial. *Clin Res Cardiol*, 111(11), 1231-1244. <https://doi.org/10.1007/s00392-021-01980-2>
- tagesschau. (2023, 27.04.2023). *Hackerangriff auf großen Krankenkassen-Dienstleister*. Abgerufen am 11.11.2023 unter <https://www.tagesschau.de/inland/regional/saarland/sr-hackerangriff-auf-grossen-krankenkassen-dienstleister-100.html>
- Techniker Krankenkasse. (o.J.). *Wie bekomme ich eine PIN?* Abgerufen am 25.02.2024 unter <https://www.tk.de/techniker/leistungen-und-mitgliedschaft/informationen-versicherte/leistungen/versichertenkarte/pin-puk-gesundheitskarte/wie-bekomme-ich-pin-gesundheitskarte-2107154?tkcm=ab>
- Thiel, R., & Deimel, L. (2020). *#SmartHealthSystems: Einsatz und Nutzen von Telemedizin-Länderüberblick*. Bertelsmann Stiftung. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/einsatz-und-nutzung-von-telemedizin-laenderueberblick-all>
- Troncoso, E. L., & Breads, J. (2021). Best of both worlds: digital health and nursing together for healthier communities. *Int Nurs Rev*, 68(4), 504-511. <https://doi.org/10.1111/inr.12685>
- Uniklinik RWTH Aachen. (2024). *Über Optimal@NRW*. Abgerufen am 28.04.2024 unter <https://www.ukaachen.de/kliniken-institute/optimalnrw/optimal-at-nrw/>
- Valk-Draad, M. P., & Bohnet-Joschko, S. (2022). Nursing Home-Sensitive Hospitalizations and the Relevance of Telemedicine: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health*, 19(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph191912944>
- Valk-Draad, M. P., & Bohnet-Joschko, S. (2022). Sind Krankenhaus-Einweisungen vermeidbar? *Pflegezeitschrift*, 75(7), 16-19. <https://doi.org/10.1007/s41906-022-1273-1>
- Valk-Draad, M. P., & Bohnet-Joschko, S. (2023). Prävention Pflegeheim-sensitiver Krankenhausfälle durch Telemedizin. In S. Bohnet-Joschko & K. Pilgrim (Hrsg.), *Handbuch Digitale Gesundheitswirtschaft : Analysen und Fallbeispiele* (S. 217-220). Springer Gabler. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-658-41781-9>
- Valk-Draad, M. P., Bohnet-Joschko, S., Valk-Draad, M. P., Stahl, K., Bienstein, C., Heppner, H.-J., Sönnichsen, A., Bachmann, H. S., Thuermann, P., Gröne, O., Zietzsch, P., Hildebrandt, H., Klie, T., Bohnet-Joschko, S., & Studiengruppe, P. S. K. (2023). Pflegeheim-sensitive Krankenhausfälle und Ansätze zur Verringerung der Hospitalisierung von Pflegeheimbewohnerinnen und -bewohnern. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 66(2), 199-211. <https://doi.org/10.1007/s00103-022-03654-4>
- van den Bussche, H. (2019). Die Zukunftsprobleme der hausärztlichen Versorgung in Deutschland: Aktuelle Trends und notwendige Maßnahmen. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 62(9), 1129-1137. <https://doi.org/10.1007/s00103-019-02997-9>
- Völkel, N., Kraus, F., Haberl, R. L., & Hubert, G. J. (2016). Telemedizin in der Schlaganfallbehandlung. In F. Fischer & A. Krämer (Hrsg.), *eHealth in Deutschland: Anforderungen und Potenziale innovativer Versorgungsstrukturen* (S. 335-347). Springer.
- von Sengbusch, S., & Biester, T. (2023). Telemedizin in der Diabetologie 2022 – wo steht sie? *Die Diabetologie*, 19(1), 1-3. <https://doi.org/10.1007/s11428-022-00998-y>
- von Sengbusch, S., Ziegler, J., & Ziegler, R. (2022). Telemedizin - eine neue Option in der Diabetologie. In Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG) & diabetesDE - Deutsche Diabetes-Hilfe (Hrsg.), *Deutscher Gesundheitsbericht: Diabetes 2023, die Bestandsaufnahme* (S. 67-72). Kirchheim + Co GmbH.

https://www.diabetesde.org/system/files/documents/gesundheitsbericht_2023_final.pdf

- Waschkau, A., Zwierlein, R., & Steinhäuser, J. (2019). Barrieren und fördernde Faktoren für telemedizinische Anwendungen in der hausärztlichen Praxis. *Zeitschrift für Allgemeinmedizin*, 95(10), 405-412. <https://doi.org/10.3238/zfa.2019.0405-0412>
- Wigge, P., & Frigger, U. F. (2015). DRG- Mitteilungen: Aktuelle Rechtsfragen der Genehmigungspraxis in der Teleradiologie. *Fortschr Röntgenstr* 187, 66-70.
- Wöhler, C. (2020). Gesundheitssystem 2030 - Ist eine Fortschreibung des Status quo leistbar? . In M. A. Pfannstiel, R. Jaeckel, & P. Da-Cruz (Hrsg.), *Market Access im Gesundheitswesen: Hürden und Zugangswege zur Gesundheitsversorgung* (S. 15-37). Springer.
- World Health Organization. (2010). *Telemedicine: Opportunities and developments in Member States - Global Observatory for eHealth series - Volume 2* (Bd. 2). WHO Press. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44497/9789241564144_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- World Health Organization. (o.J.). *eHealth*. Abgerufen am 19.05.2023 unter <https://www.emro.who.int/health-topics/ehealth/>
- Ziegler, R. (2023). Telemedizin in der pädiatrisch diabetologischen Schwerpunktpraxis. *Die Diabetologie*, 19(1), 4-7. <https://doi.org/10.1007/s11428-022-00986-2>

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken habe ich als solche kenntlich gemacht.

Rödental, den 16.06.2024

Susann Stein