

Felix Hoffmann, Kurt Becker (Hrsg.)

Digital Health – Technologien, Vernetzung, Fortschritt

Justine Eck, Daniela Gattermann, Björn Müller, Dominik Schake,
Katja Schulze, Tina Siegert, Paola Winter, Ricarda Zandtner

BEITRÄGE AUS DER HOCHSCHULE



Alle Rechte vorbehalten © APOLLON University Press, Bremen

1. Auflage 2023

Herausgegeben vom Dekanat der APOLLON Hochschule der Gesundheitswirtschaft,
Fachbereich I, Prof. Dr. Felix Hoffmann, Prof. Dr. Kurt Becker

Dieses Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urhebergesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverarbeitungen sowie Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Projektmanagement: Elisabeth Drimmel, Bremen

Lektorat: Elisabeth Drimmel und Lara Behrens, Bremen

Layout und Satz: Ilka Lange, Hückelhoven

Cover: Elisabeth Drimmel, Bremen

Coverfoto: © manit – stock.adobe.com

Korrektur: Ruven Karr, Saarbrücken

Printed in Germany: BoD – Books on Demand GmbH, Norderstedt

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen nationalbibliografie. Detaillierte Daten sind abrufbar unter:

<http://dnb.d-nb.de>

Die verwendeten Personenbezeichnungen schließen ausdrücklich alle Geschlechtsidentitäten ein. Wir distanzieren uns ausdrücklich von jeglicher Diskriminierung hinsichtlich der geschlechtlichen Identität.

ISBN: 978-3-94-3001-73-0

www.apollon-hochschulverlag.de

Inhalt

Vorwort (Filippo Martino)	9
Einleitung (Felix Hoffmann, Kurt Becker)	11
1 Künstliche Intelligenz in der radiologischen Tumordiagnostik (Daniela Gattermann)	13
1.1 Künstliche Intelligenz	15
1.1.1 Begriffseinordnung	15
1.1.2 Anwendung in der radiologischen Tumordiagnostik	16
1.2 Durchführung und Ergebnisse der Experteninterviews	17
1.2.1 Einstellung gegenüber KI-Technologie im Allgemeinen	18
1.2.2 Anwendung von KI im klinischen Alltag	18
1.2.3 Implementierung von KI	22
1.3 Handlungsempfehlungen	26
1.3.1 Kurzfristige Handlungsempfehlungen	27
1.3.2 Mittelfristige Handlungsempfehlungen	28
1.3.3 Langfristige Handlungsempfehlungen	29
1.4 Diskussion	30
2 App auf Rezept (Ricarda Zandtner)	33
2.1 Digitalisierung im Gesundheitswesen	35
2.1.1 E-Health, mHealth und Digitale Gesundheitsanwendungen	35
2.1.2 Regulatorische Anforderungen zur Zulassung als DiGA	36
2.2 Entwicklungsprototyp „bioRelaxx med“ am Beispiel Asthma bronchiale	37
2.2.1 Exkurs: Asthma bronchiale	38
2.2.2 Anwendung von bioRelaxx med	38
2.3 Software als Medizinprodukt nach Medical Device Regulation (MDR)	40
2.3.1 Zweckbestimmung	42
2.3.2 Risiko-Klassifizierung	43
2.3.3 Konformitätsbewertungsverfahren	46

2.4	Antragsverfahren zur DiGA am Beispiel von bioRelaxx med	47
2.4.1	Antragsunterlagen	49
2.4.2	Positive Versorgungseffekte	49
2.5	Nutzenbewertung von bioRelaxx med	51
2.6	Fazit	53
3	Smartphone-basiertes Self-Tracking zur Therapiebegleitung von bipolar affektiven Störungen (Tina Siegert)	57
3.1	Theoretischer Hintergrund	59
3.1.1	Die bipolare Störung	59
3.1.2	Digitale Gesundheitsversorgung	63
3.1.3	Digitale Selbstvermessung	65
3.2	Methodisches Vorgehen und Analysemethodik	66
3.3	Fünfstufiges Qualitätsmodell für digitale Gesundheitsanwendungen	67
3.3.1	Strukturelle Voraussetzungen	70
3.3.2	Kriterien des Interaktionsprozesses	71
3.3.3	Effekte der digitalen Applikationen	72
3.4	Schlussbetrachtung	74
3.4.1	Interpretation der Ergebnisse	74
3.4.2	Handlungsempfehlungen	75
4	Chancen und Grenzen von robotergestützter Prozessautomatisierung am Beispiel einer gesetzlichen Krankenkasse (Dominik Schake)	81
4.1	Begriffsklärung und Einordnung RPA	82
4.2	Robotic Process Automation (RPA)	84
4.2.1	Prozesserkennung und -bewertung	84
4.2.2	Gründe für (und gegen) die Einführung von RPA	87
4.2.3	Integration in die bestehenden Unternehmensstrukturen	89
4.2.4	Datensicherheit	91
4.2.5	Wirtschaftlichkeit	92

4.3	RPA am Beispiel einer Krankenkasse	95
4.3.1	Prozessautomatisierung mit Robotern	95
4.3.2	Handlungsempfehlungen für die Krankenkasse	97
4.4	Schlussbetrachtung	98
5	Closed Loop of Medication Administration (Björn Müller)	101
5.1	Digitalisierungsgrad deutscher Kliniken	105
5.2	Gesetzgebung	106
5.2.1	E-Health, Digitalisierung im Gesundheitswesen	106
5.2.2	Krankenhauszukunftsgesetz (KHZG)	108
5.3	Analyse des digitalen Closed Loop Medication Process	109
5.3.1	R-Regeln	110
5.3.2	Ergebnisse: iMedOne vs. optimaler digitaler Weg	120
5.4	Fazit	120
6	Gesprächsführung in der Präsenztherapie vs. Telephysiotherapie (Justine Eck)	127
6.1	Telephysiotherapie seit der COVID-19-Pandemie	129
6.2	Kommunikative Arbeit in der Physiotherapie	129
6.3	Das methodische Vorgehen	133
6.4	Auswertung der Interviews mittels qualitativer Inhaltsanalyse	135
6.4.1	Transkription der Ergebnisse	137
6.4.2	Darstellung der Ergebnisse	138
6.5	Diskussion und Schlussfolgerung	142
7	Corona-Tracing-Apps in der EU (Paola Winter)	147
7.1	Die Digitalisierung der Pandemiebekämpfung in Europa	148
7.1.1	CTAs in Europa – ein Rückblick	149
7.1.2	Die technische Umsetzung am Beispiel der deutschen CTA	150
7.1.3	Charakteristika der europäischen CTAs	152
7.1.4	Nutzung der CTAs in Europa	153
7.2	Datenschutzdiskurs im Rahmen der CTAs	155

7.3	Die Digitalisierung in den europäischen Ländern	158
7.4	Hauptbefunde der statistischen Analyse	161
7.5	Implikationen für die Praxis	163
8	Persönlichkeit als Prädiktor für Affinität, Einstellung und Vertrauen gegenüber Computersystemen (Katja Schulze)	169
8.1	Die Persönlichkeit des Menschen	169
8.1.1	Fünf-Faktoren-Modell (FFM) der Persönlichkeit	170
8.1.2	Persönlichkeit in der Mensch-Computer-Interaktion	171
8.2	Affinität, Einstellung und Vertrauen	173
8.3	Transfer in den Gesundheits-, Bildungs- und Arbeitsbereich	174
8.3.1	Gesundheitsbereich	175
8.3.2	Bildungsbereich	177
8.3.3	Arbeitsbereich	178
8.4	Methodisches Vorgehen	179
8.5	Ergebnisse und Ergebnisinterpretation	182
8.6	Ausblick	187
Anhang		191
	Autorinnen und Autoren	191
	Abkürzungsverzeichnis	195
	Rechtsquellenverzeichnis	198
	Abbildungsverzeichnis	199
	Tabellenverzeichnis	200
	Stichwortverzeichnis	201

Vorwort

FILIPPO MARTINO

Die Digitalisierung hat die Medizin und das deutsche Gesundheitswesen erfasst und sorgt für Aufbruch, Veränderung und Wandel. Digitale Konzepte und Technologien wie beispielsweise Virtuelle Realität (VR), Künstliche Intelligenz (KI) oder auch Ambient Assisted Living (AAL) haben Einzug in unser tägliches Leben gehalten, indem Wearables unser Training optimieren oder Algorithmen unseren schnellsten Weg zur Arbeit ermitteln. Die Digitalisierung trägt in der Medizin und der Versorgung von Patientinnen und Patienten dazu bei, Grundprinzipien und tradierte Methoden zu hinterfragen und damit Prozesse und Strukturen im Gesundheitswesen neu zu denken. So ist es mittlerweile möglich, die elektronische Patientenakte (ePA) zu nutzen, elektronische Arbeitsunfähigkeitsbescheinigungen (eAU) und Rezepte (eRezept) auszustellen und zu versenden oder Patientinnen und Patienten digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) zu verschreiben. Auch Assistenz bei radiologischer Befundung durch eine KI oder telemedizinische Fernbehandlungen sind längst keine Zukunftsvisionen mehr.

Trotz der schon bestehenden Möglichkeiten und Chancen lässt sich jedoch beobachten, dass digitale Technologien im deutschen Gesundheitssystem noch wenig Anwendung in der Versorgungsrealität finden. Deutschland liegt damit in Bezug auf den Digitalisierungsgrad weit abgeschlagen hinter anderen europäischen Ländern. Die Gründe dafür liegen häufig in der Unsicherheit im Umgang mit digitaler Gesundheit und der Unklarheit über die Evidenz digitaler Versorgungskonzepte.

Die Aus-, Fort- und Weiterbildung im Bereich Digital Health ganz unterschiedlicher Berufsgruppen bilden daher die Grundlage für eine fachlich fundierte Auseinandersetzung mit den tiefgreifenden und nachhaltigen Entwicklungen der Gesundheitsversorgung, die durch Digitalisierung angestoßen oder forciert werden. Dieser digitale Wandel erfordert ungewohnte Perspektiven und eine Erweiterung der Kompetenzen, sodass sich in den nächsten Jahren ganz neue Berufsbilder entwickeln werden (müssen), die sich den Herausforderungen, aber auch Chancen der Digi-

alisierung im Gesundheitswesen stellen. An dieser Grenzfläche zwischen Erfahrung und Sachverstand der medizinischen Versorgung und digitaler Kompetenz können echte Innovationen und Fortschritt entstehen.

Digitalisierung soll unsere Versorgung nicht weniger menschlich oder zugewandt gestalten. Was es dazu braucht, ist einerseits die Behutsamkeit, Dinge zu erhalten, die es sich lohnt zu bewahren. Andererseits gehört jedoch auch der Mut dazu, Dinge zu hinterfragen und zu verändern, deren einzige Daseinsberechtigung die Gewohnheit oder das Unwissen sind. Nur so kann ein Wandel erfolgen, der unsere Gesundheitsversorgung digitaler und damit – in eigentlicher Konsequenz – besser, transparenter und gerechter macht.

Dr. med. Filippo Martino

1. Vorsitzender, Deutsche Gesellschaft für Digitale Medizin (DGDM)

Einleitung

FELIX HOFFMANN; KURT BECKER

Die digitale Transformation des Gesundheitswesens stellt eine große Herausforderung der heutigen Zeit dar. Dabei wird nicht nur die reine Digitalisierung von bestehenden Prozessen angestrebt, sondern auch die Transformation des Gesundheitswesens hin zu einem digital vernetzten, leistungsfähigen und nachhaltigen Gesundheitswesen. Die Weiterentwicklung und Digitalisierung von Versorgungsprozessen spielen demnach ebenso eine Rolle wie Veränderungen in der Kommunikation und Unternehmensführung.

Der Einsatz moderner Medizin- und Gesundheitstechnologie gewinnt in der Medizin und in der Pflege immer mehr an Bedeutung. Dabei sollen insbesondere die an den Patienten und Patientinnen, Bewohner/-innen und Bürger/-innen tätigen Berufsgruppen im Sinne intelligenter Assistenz optimal unterstützt sowie die bei der Behandlung entstehenden Daten effizient und möglichst automatisch erfasst und ausgewertet werden. Die Gesundheitsversorgung, Diagnostik und Therapie der Zukunft basieren auf der schnellen Verfügbarkeit von Vital- und genomischen Daten sowie der Kompetenz, mit dem daraus gewonnenen Wissen die Behandlung und Pflege nachhaltig und nachvollziehbar zu verbessern.

In diesem Thesisband werden acht Abschlussarbeiten von Absolventinnen und Absolventen der APOLLON Hochschule in Form kompakter Beiträge vorgestellt, die sich mit der digitalen Transformation beschäftigen. Das Spektrum der Themen reicht dabei von der Entwicklung, Implementierung oder Evaluation digitaler Anwendungen bis hin zur Analyse und Konzeption innovativer Versorgungsprozesse oder Kommunikationsstrukturen. Alle Beiträge tragen zu einem konkreten wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn bei und haben damit das Potenzial, nicht nur einen wissenschaftlichen Beitrag in der Versorgung zu leisten, sondern auch zu einer Gestaltung des digitalen Wandels beizutragen. Als Hochschule sind wir stolz darauf, dass unsere Studierenden auf eine sehr praxisnahe Weise auf das Berufsleben vorbereitet werden und durch das Studium die Fähig-

keit erlangen, wichtige Positionen zu bekleiden und damit den digitalen Wandel zu gestalten.

Daniela Gattermann widmet sich in ihrem Beitrag zunächst dem Einsatz von künstlicher Intelligenz in der radiologischen Tumordiagnostik. Es folgt der Beitrag von *Ricarda Zandtner*, die sich mit dem ambulanten Sektor beschäftigt und das Antragsverfahren für digitale Gesundheitsanwendungen analysiert. *Tina Siegert* erörtert in ihrem Beitrag das Smartphone-basierte Selftracking zur Therapiebegleitung von bipolar affektiven Störungen. Darauf folgend befasst sich *Dominik Schake* mit der roboterassistierten Prozessautomatisierung in einer Krankenkasse. *Björn Müller* wirft daraufhin einen Blick auf den Krankenhausalltag und stellt eine Stärken-Schwächen-Analyse des digitalen geschlossenen Medikationsprozesses am Beispiel des KIS iMedOne vor. *Justine Eck* widmet sich in ihrem Beitrag der computervermittelten Kommunikation in der Physiotherapie vor dem Hintergrund einer steigenden Nachfrage nach Telephysiotherapie. Es folgt der Beitrag von *Paola Winter*, die sich mit dem digitalen Corona-Fußabdruck befasst und insbesondere einen Fokus darauf legt, wie die Pandemiebekämpfung in der EU durch den Datenschutz und den nationalen Digitalisierungsgrad beeinflusst wurde. Schließlich widmet sich *Katja Schulze* der Mensch-Computer-Interaktion und stellt in ihrem Beitrag die Frage, welche Rolle die Persönlichkeit als Prädiktor für Affinität, Einstellung und Vertrauen gegenüber Computersystemen hat.

Wir sind überzeugt davon, dass Sie, liebe Leserinnen und Leser, nicht nur viel Freude bei der Lektüre dieser Publikation haben werden, sondern womöglich auch bei Ihrer eigenen Tätigkeit von den Erkenntnissen unserer Absolventinnen und Absolventen profitieren können.

Prof. Dr. Felix Hoffmann

Studiengangsleiter für die Masterstudiengänge Digital Health Management und Digital Health

Prof. Dr. Kurt Becker

Studiengangsleiter für den Bachelorstudiengang Medizin- und Gesundheitstechnologie-Management

1

Künstliche Intelligenz in der radiologischen Tumordiagnostik

DANIELA GATTERMANN

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit den Chancen und Hemmnissen, die sich in der klinischen Anwendung mit Künstlicher Intelligenz (KI) bei der CT-/MRT-basierten Tumordiagnostik bieten. Mithilfe von Experteninterviews konnten Handlungsempfehlungen zur strukturierten Implementierung KI-basierter Systeme in radiologischen Einrichtungen von Krankenhäusern formuliert werden. Um KI effizient und effektiv einsetzen zu können, stellen eine klare Organisation und eine zentrale Koordination von Anfang an wichtige Komponenten dar. Zudem wird der Akzeptanz und Einstellung von Mitarbeitenden gegenüber KI ein wichtiger Stellenwert bei deren Implementierung beigemessen. Durch Partizipation, eine offene Kommunikation und die Schaffung einer gemeinsamen KI-Kultur kann demnach Herausforderungen begegnet werden, um langfristig eine gesunde Basis zu sichern. KI kann viele Bereiche innerhalb einer radiologischen Abteilung abdecken. Es gilt daher mithilfe von Use Cases zu klären, wo sie einen echten und schnellen Mehrwert leisten kann. Im nächsten Schritt der Implementierung erfolgt die Strategieplanung einschließlich Priorisierung von Anwendungsfällen mittels einer Transformations-Roadmap. Idealerweise findet zunächst eine Pilotphase statt, bevor die Tools in den Workflow integriert und mittels Qualitätsprüfung gesichert werden. Langfristig können auf dieser Basis weitere KI-Tools implementiert werden.

Die Medizin im 21. Jahrhundert befindet sich durch die Digitalisierung und die Auswertungsmöglichkeiten großer Datenmengen in einem entscheidenden Wandel. Schlüsseltechnologien wie die Künstliche Intelligenz (KI) haben das Potenzial, das Wissen und die Prozesse innerhalb der Medizin nachhaltig zu verändern. KI bedient dabei ein breites Anwendungsfeld. Zum einen werden die fünf Säulen der Gesundheitsversorgung aus Prävention, Diagnostik, Therapie, Rehabilitation und Pflege in den verschiedenen medizinischen Fachbereichen in die Forschung zum Einsatz von KI einbezogen, zum anderen richtet sich der Einsatz an unterschied-

liche Branchen wie beispielsweise die Medizintechnik, Pharmaindustrie und Biotechnologie (vgl. Frederking/Schürholz, 2019, S. 4).

Insbesondere die radiologische Diagnostik wird durch immer größere Datenmengen und komplexe Anforderungen an die Bildbefundungen geprägt. In den Jahren von 2007 bis 2014 hat sich die Anzahl der Computertomografien (CT) mit einer Zunahme von 40 % fast verdoppelt. Im gleichen Zeitraum ist ein signifikanter Zuwachs von 55 % in der Untersuchungshäufigkeit bei Magnetresonanztomografien (MRT) zu verzeichnen (vgl. Nekolla et al., 2017, S. 557). Da die Anzahl der Radiologinnen und Radiologen nicht proportional zu den Entwicklungen ansteigt, müssen Ärztinnen und Ärzte entweder länger arbeiten oder die Bilder schneller auswerten. Die Verringerung der verfügbaren Zeit für die Befundung geht jedoch mit einem Anstieg der Perzeptions- und Interpretationsfehlerrate einher (vgl. Berlin, 2015, S. 895).

Eine besondere Herausforderung zeigt sich vor allem im Rahmen von Screening-Untersuchungen zur Krebsvorsorge. Eine Vielzahl von Bildern, von denen nur ein Bruchteil einen pathologischen Befund aufweist, müssen von Radiologinnen und Radiologen ausgewertet werden. Diese stark monotone Arbeitslast kann schnell zu Interpretationsfehlern führen (vgl. Bennani-Baiti/Baltzer, 2019, S. 56).

Ebenso ist in der gezielten Tumordiagnostik eine deutliche Zunahme der radiologischen Bildgebung zu verzeichnen. Dies ist auf die Weiterentwicklung der technologischen Möglichkeiten, aber auch auf den Zuwachs der Krebserkrankungen durch eine immer älter werdende Bevölkerung zurückzuführen. Die Rate der übersehenen Tumorbefunde liegt beispielsweise bei Mammografie-Screenings mit 15 bis 30 % sehr hoch. Eine unabhängige Doppelbefundung durch zwei unterschiedliche Radiologen/Radiologinnen zur Erhöhung der Sensitivität ist jedoch zeit- und kostenintensiv (vgl. Aichinger et al., 2002, S. 270).

Künstliche Intelligenz kann Mediziner/-innen bei diesen Herausforderungen unterstützen, da KI-gestützte Systeme in der Lage sind, abnormale Befunde zu selektieren, zu analysieren und zu interpretieren, ohne dabei zu ermüden. Oft ist deren diagnostische Genauigkeit präziser als beim Menschen (vgl. Ackeren, 2019, S. 10).

Neben der Erarbeitung des theoretischen Hintergrunds in Kapitel 1.1 erfolgten leitfadengestützte Experteninterviews mit dem Ziel, die Einstellungen der Interviewpartner/-innen gegenüber KI zu konkretisieren, Erkenntnisse zum Einsatz von KI in der Radiologie zu erfassen und Erkenntnisse aus Implementierungsprozessen von KI-Systemen zu eruieren. Die Ergebnisse jener Gespräche werden in Kapitel 1.2 vorgestellt. Auf Basis der erlangten Befunde lassen sich abschließend in Kapitel 1.3 Handlungsempfehlungen zur strukturierten Implementierung KI-basierter Systeme in radiologischen Einrichtungen von Krankenhäusern ableiten.

1.1 Künstliche Intelligenz

Das folgende Kapitel widmet sich der Einführung in den Themenbereich der Künstlichen Intelligenz, um eine Wissensgrundlage für die darauffolgende Analyse zu schaffen. In diesem Zusammenhang wird die Geschichte der KI kurz dargelegt und Einsatzmöglichkeiten in der radiologischen Tumordiagnostik beispielhaft aufgezeigt.

1.1.1 Begriffseinordnung

Der Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Medizin (Artificial Intelligence in Medicine – AIM) ist kein neues Forschungsgebiet, sondern seit mehreren Jahrzehnten fester Bestandteil in der Medizin. Die erste Publikation zur Anwendung computergestützter Bildauswertungen veröffentlichte Winsberg im Jahr 1967. Nach dieser Studie folgten weitere Forschungen im Bereich AIM. Insbesondere in der Radiologie hatten sie zum Ziel, dass Computersysteme autonom in der Lage sind, Bildgebungen auszuwerten, um Radiologen und Radiologinnen vollständig zu ersetzen (vgl. Nishikawa, 2010, S. 86).

Mitte der 1980er-Jahre untersuchten Forschende der Kurt Rossmann Laboratories der University of Chicago die digitale Bildgebung. Aus diesem Forschungsvorhaben ergaben sich Erkenntnisse darüber, dass Computer in der Lage sind, quantitative Informationen aus einem Bild zu extrahieren. Das Ziel bestand nun darin, ein System zu entwickeln, das Radiologen/Radiologinnen bei der Analyse von Bildscans unterstützt und nicht, wie

in der Vergangenheit angestrebt, völlig autonom arbeitet (vgl. Nishikawa, 2010, S. 86). Im Jahr 1990 publizierten Chan et al. eine Studie über ein entwickeltes Computerprogramm, das in der Lage war, Radiologen/Radiologinnen bei der Interpretation von Mammografiebildern zu unterstützen, und das die Sensitivität der Interpretationen steigerte. Diese Publikation war der wichtigste Meilenstein für computerassistierte Detektionen (CAD) in der radiologischen Bildgebung (vgl. Chan et al., 1990, S. 1102).

Für den Begriff Künstliche Intelligenz in der Medizin gibt es in der Literatur keine allgemein anerkannte Definition, da dazu bereits der Begriff Intelligenz definiert sein müsste, was (noch) nicht der Fall ist (vgl. Bünte, 2018, S. 5). Auf Basis dieses kurzen historischen Einblicks und der genannten Aspekte lässt sich eine mögliche Begriffseinordnung wie folgt ableiten: Künstliche Intelligenz in der Radiologie versucht, menschliche Vorgehensweisen bei medizinischen Fragestellungen mithilfe von computerbasierten, selbstlernenden Softwaresystemen nachzubilden, um neue und effiziente Lösungen in der Diagnostik und Therapie zu erreichen (vgl. Lämmel/Cleve, 2012, S. 11).

1.1.2 Anwendung in der radiologischen Tumordiagnostik

Die am häufigsten vertretenen KI-Anwendungsbereiche lassen sich in der onkologischen Bildgebung finden. Sie besitzen das Potenzial, der Komplexität von Krebserkrankungen mithilfe neuer Technologien sinnvoll und effizient zu begegnen und den Arbeitsablauf sowie die Therapieentscheidung in verschiedenen Phasen der onkologischen Behandlung zu verbessern (vgl. Neumuth, 2020, S. 104). Die Anwendung in diesem Bereich kann im Wesentlichen in die vier Dimensionen **(Früh-)Erkennung** und **Charakterisierung** von tumorösen Veränderungen, **Vorhersage** und **Verlauf** eingeordnet werden (vgl. Kleesiek et al., 2019, S. 61). Dabei unterstützt die KI beispielsweise bei der Detektion, Klassifizierung und beim Monitoring von Läsionen (Gewebeschädigungen). Die Detektion dient dazu, Unregelmäßigkeiten in radiologischen Bildern in Form von ungewöhnlichen Mustern oder Abnormalitäten zu erkennen. Diese Anwendung wird beispielsweise zur Erkennung von Lungenknoten, zerebralen Tumorkläsionen, Pankreas-

und Prostatakarzinomen oder bei Brustkrebs eingesetzt (vgl. Neumuth, 2020, S. 104; Kleesiek et al., 2019, S. 64). Die medizinischen Einsatzbereiche Künstlicher Intelligenz mit onkologischem Bezug sind, wie in Abbildung 1.1 dargestellt, mannigfaltig.

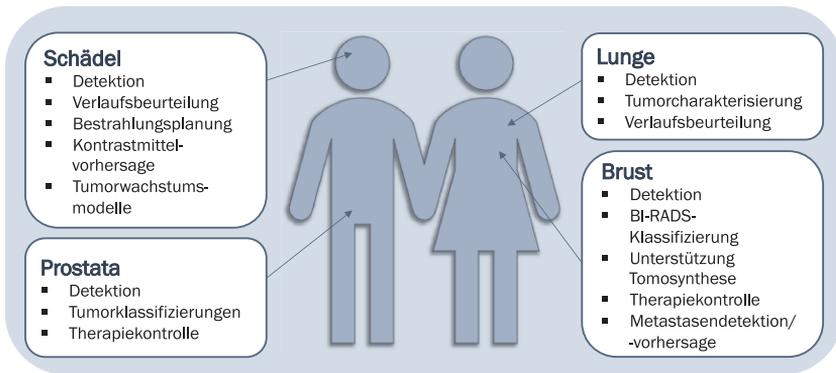


Abb. 1.1: Medizinische Anwendungsbeispiele für KI in der onkologischen Bildgebung (vgl. Kleesiek et al., 2019, S. 62)

1.2 Durchführung und Ergebnisse der Experteninterviews

Zur Entwicklung von Handlungsempfehlungen für die Verwendung von KI in der radiologischen Tumordiagnostik wurden im Mai 2020 narrative, nicht standardisierte telefonische Experteninterviews durchgeführt. In die Befragung wurden sechs Experten und Expertinnen eingeschlossen, die KI-gestützte Diagnostiksysteme anbieten und/oder in Kliniken bereits erfolgreich implementiert haben. Mithilfe eines Interviewleitfadens wurde der inhaltliche Rahmen der Interviews abgesteckt. Die Interviews wurden aufgezeichnet und wörtlich transkribiert. Die Datenauswertung erfolgte anhand einer inhaltlich strukturierten qualitativen Inhaltsanalyse (vgl. Mayring, 1994, S. 164).

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Interviews zusammengefasst und dabei untergliedert in die Themenbereiche persönliche **Einstellung** gegenüber KI im Allgemeinen, persönliche Erfahrungen in der **Anwen-**

Anhang

Autorinnen und Autoren

Prof Dr. Kurt Becker

(geb. 1964) studierte Elektrotechnik und technische Informatik an der RWTH Aachen. Anschließend arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich der Medizintechnik und der medizinischen Informatik am Universitätsklinikum Aachen. 1996 promovierte er am Helmholtz-Institut für biomedizinische Technik über wissensbasierte Entscheidungsunterstützung in der Medizin. Anschließend arbeitete er in leitenden Positionen in der Gesundheitswirtschaft, u. a. als Gesellschafter/Geschäftsführer von Beratungsunternehmen und Vorstand einer Aktiengesellschaft, bis er einem Ruf an die Hochschule Niederrhein in Krefeld als Lehrbeauftragter für Gesundheitstelematik (Medizinische Informationstechnik) folgte. 2008 übernahm er an der APOLLON Hochschule die fachliche und inhaltliche Verantwortung für das Fach Medizin- und Gesundheitstechnologie. Seit 2020 ist er Vizepräsident für Forschung an der APOLLON Hochschule in Bremen und lehrt dort hauptberuflich als Professor und Studiengangsleiter für Medizin- und Gesundheitstechnologie-Management. Nebenberuflich ist er Gesellschafter/Geschäftsführer der preventionpartners GmbH – Institut für Prävention und betriebliches Gesundheitsmanagement in Aachen.

Justine Eck

(geb. 1986) arbeitet seit ihrer Ausbildung als Physiotherapeutin im Behandlungszentrum Aschau GmbH in einer Einrichtung für Kinder und Jugendliche mit geistiger und körperlicher Behinderung. Sie ist Mutter von zwei Söhnen. Nebenbei studierte sie von 2018 bis 2021 Angewandte Psychologie (B. Sc.) an der APOLLON Hochschule. Mit ihrem erworbenen Abschluss möchte sie vermehrt an Hochschulen für Physiotherapie unterrichten.

Daniela Gattermann

(geb. 1985) arbeitete nach ihrer Ausbildung als Praxismanagerin in verschiedenen Einrichtungen und ab dem Jahr 2014 nebenberuflich als Freelancerin für divergierende medizinische Projekte. Im Jahr 2020 schloss sie den Studiengang Präventions- und Gesundheitsmanagement (B. A.) an der APOLLON Hochschule ab. Seit 2020 ist sie CEO eines Healthcare-Startups. Nebenbei studierte sie von 2021 bis 2022 Health Economics & Management (MBA) an der APOLLON Hochschule.

Prof. Dr. Felix Hoffmann

(geb. 1980) studierte nach der Ausbildung zum Chemielaboranten von 2004 bis 2010 Medizin an der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf. Es folgten die Weiterbildung zum Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie und zum Notfallmediziner. Berufsbegleitend absolvierte Felix Hoffmann die Studiengänge Master of Health Management (MaHM) an der APOLLON Hochschule in Bremen und Medizinrecht (LL.M.) an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster. Nach abgeschlossener Facharztweiterbildung folgten Tätigkeiten als Oberarzt in der Notfallmedizin und als ärztlicher Referent der Geschäftsführung. Seit 2020 ist Felix Hoffmann als Leiter der Stabsstelle „Medizinische Prozessentwicklung“ am Klinikum Darmstadt tätig. Seit Januar 2022 ist er Professor für Digital Health an der APOLLON Hochschule.

Dr. med. Filippo Martino

(geb. 1988) ist erster Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Digitale Medizin (DGDM) und Chief Medical Officer bei Caspar Health. Er studierte Humanmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) und der Tongji-Universität in Shanghai. Nach dem Studium begann er seine medizinische Laufbahn im Bereich der Neurologie am Universitätsklinikum Carl-Gustav Carus Dresden, wo er neben der klinischen Tätigkeit auch als Fachdozent für Neurologie an der Carus Akademie Dresden tätig war. Zudem engagierte er sich für die medizinische Perspektive der Digitalisierung in der Medizin und sammelte weitere Erfahrungen mit einem eigenen Start-up-Projekt. Anschließend betreute Dr. med. Filippo Martino bei der fbeta GmbH Themen rund um die digitale Gesundheit und leitete den dazugehörigen Geschäftsbereich. In dieser Position war er an verschiedenen, zum Teil vom Bundesministerium für Gesundheit geförderten Forschungsprojekten zum Thema Digital Health beteiligt. Zuletzt war er als Leiter Digitale Gesundheit bei der MEDIAN Klinikgruppe tätig.

Björn Müller

(geb. 1978) ist seit 1998 im Agaplesion Diakonieklinikum Rotenburg tätig. Er absolvierte dort die Gesundheits- und Krankenpflegeausbildung mit abschließendem Staatsexamen. Danach erfolgte der Einsatz in der Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie. 2009 übernahm er dort die Aufgaben der stellvertretenden Stationsleitung und im Jahr 2012 die Stationsleitung in der Klinik für Unfall- und Gefäßchirurgie. Berufsbegleitend absolvierte er von 2010 bis 2012 eine Fachweiterbildung zur Fachkraft mit Leitungsaufgaben. 2015 wechselte er in die Pflegedirektion als Stabsstelle für digitale Dokumentation. Drei Jahre später begann er in der Unternehmensentwicklung und im Prozessmanagement als Stabsstelle der Geschäftsführung. Nebenher studierte er von 2017 bis 2020 Gesundheitstechnologie (B. A.) an

der APOLLON Hochschule. Seit 2022 ist er als Leiter für Projektmanagement/Digitalisierung am Agaplesion Diakonieklinikum Rotenburg tätig. Zusätzlich studiert er berufsbegleitend seit Oktober 2022 Digital Health (M. A.) an der APOLLON Hochschule.

Dominik Schake

(geb. 1994) begann nach dem Abitur die Ausbildung bei der AOK Niedersachsen zum Sozialversicherungsfachangestellten. Anschließend arbeitete er als Sachbearbeiter für die Pflegeversicherung und als vertrieblicher Außendienstmitarbeiter. Seit 2019 ist er im Geschäftsbereich Dokumentenmanagement tätig. Nebenbei absolvierte er ein Studium der Gesundheitsökonomie (B. A.) an der APOLLON Hochschule, welches er 2021 erfolgreich abschloss.

Katja Schulze

(geb. 1991) arbeitete nach ihrer Ausbildung fünf Jahre im pädagogischen Bereich und absolvierte 2020 ihren Bachelorabschluss in Angewandter Psychologie (B. Sc.) an der APOLLON Hochschule in Bremen. Gegenwärtig ist sie als Referentin für Qualitätsmanagement an einer privaten Hochschule tätig. Seit 2022 studiert sie ebenfalls an der APOLLON Hochschule den Masterstudiengang Psychologie (M. Sc.).

Tina Siegert

(geb. 1989) arbeitete nach ihrer Ausbildung zur Gesundheits- und Krankenpflegerin im Klinikum Chemnitz. 2013 absolvierte sie an der Carl-Gustav Carus Akademie in Dresden die Zusatzqualifikation zur Fachgesundheits- und Krankenpflegerin für allgemeine Psychiatrie, mit dem Zusatzmodul für Psychosomatik. Von 2015 bis 2019 studierte sie Präventions- und Gesundheitsmanagement (B. A.) an der APOLLON Hochschule. Seit 2021 arbeitet sie zusätzlich als freiberufliche Pflegegutachterin.

Paola Winter

(geb. 1983) arbeitete nach ihrer Ausbildung zur Gesundheits- und Krankenpflegerin bei Vivantes Netzwerk für Gesundheit GmbH in Berlin, zuletzt als stellvertretende Stationspflegeleitung. Berufsbegleitend schloss sie ihr Studium der Gesundheitsökonomie (B. A.) an der APOLLON Hochschule ab und hat 2022 den Master Digitale Transformation an der IU – Internationale Hochschule begonnen. Seit April 2022 ist sie als Prozessmanagerin bei Vivantes tätig.

Ricarda Zandtner

(geb. 1982) arbeitete nach ihrer Ausbildung zur Gesundheits- und Krankenpflegerin im Universitätsklinikum Ulm und im Krankenhaus Agatharied. Auf dem zweiten Bildungsweg erwarb sie die fachgebundene Hochschulreife und entschloss sich dann das Studium Gesundheitstechnologie-Management (B. A.) an der APOLLON Hochschule zu absolvieren. Seit Juli 2021 ist sie als Projektleitung für die Telematikinfrastruktur in den RoMed Kliniken Rosenheim beschäftigt und treibt somit als Projektmitarbeiterin für Digitale Transformation die Digitalisierung voran. Nebenbei studiert sie seit 2021 Digital Health Management (M. A.) an der SRH Riedlingen.

Stichwortverzeichnis

A		F	
AMTS-Check	119	Fast-Track-Verfahren	42
Ansatz		Fördertatbestand	108
– dezentraler	151	Fünf-Faktoren-Modell	170
– personenzentrierter	131		
– zentraler	150	H	
Arzneimitteltherapiesicherheit	108	Häufigkeitsanalyse	136
Asthma bronchiale	38	Healthcare Information and Management Systems Society	105
		Human Errors	88
B		humaninduzierte Fehler	175
Big-Five-Modell	171		
Bipolare Störung	58, 59	I	
		iMedOne	102
C		Interoperabilität	149
CIPP-Modell	67		
Closed-Loop Medikationssystem	102	K	
Cloud Computing	109	Kategoriensystem	136
Computertomografie	14	Kommunikation	
Containment-Strategie	149	– nonverbale	132
Corona-Tracing-Apps	148	– verbale	131
Corona-Warn-App	151	Kommunikationstechniken	130
Critical Incident Reporting System	104	Krankenhausinformationssystem	101
		Krankenhauszukunftsgesetz	106
D		Krankenpflegegesetz	116
Datenschutz	148, 155	Künstliche Intelligenz	13, 16
Datenschutz-Folgeabschätzung	156		
Detektion	16	M	
Diagnostik		Magnetresonanztomografie	14
– radiologische	14	Medikamentenkurve	112
Digitale Gesundheitsanwendung	36	Mensch-Computer-Interaktion	171
Digitale Kompetenz	160	mHealth	36
Digitale-Versorgung-Gesetz	57, 63		
Digitalisierung	35, 147	O	
		Overalerting	119
E			
E-Health	35, 176	P	
E-Health-Gesetz	106	PEI-Evaluationsmodell	68
Electronic Medical Record		Persönlichkeit	169
Adoption Model	105	Persönlichkeitsdimension	184
Erkrankung		Pharmazentralnummer	113
– affektive	59	Polaritätsprofil	184
Exposure Notification Framework	152		

Privacy by design-Ansatz 150

Q

Qualitative Inhaltsanalyse 135

Qualitätsmanagement 118

R

Radio-Frequency Identification 112

richtige Anwendungsdauer 117

richtige Applikation 114

richtige Aufbewahrung 119

richtige Dokumentation 116

richtige Dosierung 113

richtige Entsorgung 119

richtige Person 111

richtiger Zeitpunkt 115

richtiges Medikament 112

richtiges Risikomanagement 117

Risikoanalyse 118

Rolling Proximity Identifier 151

RPA

– attended 83

– unattended 83

R-Regeln 102, 110

S

Screen Scraping 83

Selbstvermessung 65

SPE-Modell 68

T

Technikaffinität 173

Technikakzeptanz 172

Technologie

– non-invasive 83

Telematikinfrastruktur 107

Temporary Exposure Key 151

Tumordiagnostik 14

U

Unit-Dose-System 113

W

Wearable 65