

---

**Zwischen digitalen Innovationen und medizinischer  
Praxis: Die Schlüsselrolle des medizinischen Fachpersonals  
bei der digitalen Transformation des Gesundheitswesens**

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Wirtschaftswissenschaft  
der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät  
der Universität Bayreuth

Vorgelegt

von

Anna Lina Wolf (geb. Kauffmann)

aus Hannover

---

Dekan: Prof. Dr. André Meyer  
Erstberichterstatter: Prof. Dr. Torsten Eymann  
Zweitberichterstatter: Prof. Dr. Henner Gimpel  
Tag der mündlichen Prüfung: 11. Juli 2024

*„Eine wirklich gute Idee erkennt man daran, dass ihre Verwirklichung von vorne herein ausgeschlossen erscheint.“*

(Albert Einstein)

**Copyright Statement**

Die folgenden Abschnitte bestehen teilweise aus Inhalten, die aus Forschungsartikeln stammen, die in dieser Arbeit enthalten sind. Um die Lesbarkeit des Textes zu verbessern, wird die standardmäßige Kennzeichnung von Zitaten an diesen Stellen weggelassen.

## **Danksagung**

Rückblickend auf meine Zeit als Doktorandin möchte ich meine aufrichtige Wertschätzung den Menschen gegenüber zum Ausdruck bringen, die mich während dieser Phase begleitet haben. Die Unterstützung, die ich erfahren durfte, erfüllt mich mit tiefem Dank.

Besonderer Dank gebührt Torsten Eymann, meinem Doktorvater, für seine anregenden Gespräche und die Freiheit, meine Forschung zu erkunden. Ihre Anleitung hat mich stets ermutigt, neue Wege einzuschlagen.

Ebenso danke ich meinen großartigen Kolleginnen und Kollegen an der Universität Bayreuth, dem Fraunhofer-Institut für Wirtschaftsinformatik und der Technischen Universität Dresden von Herzen. Die gemeinsamen Projekte und die Zusammenarbeit haben diese Zeit besonders gemacht. Ich habe enorm viel von euch gelernt.

Meinem Mann Lukas danke ich dafür, dass er mich auf jedem Schritt dieser Reise unterstützt hat. Deine Liebe, dein Lachen und unsere gemeinsamen Abenteuer haben mir stets Mut gegeben. Ich könnte mir keinen besseren Partner an meiner Seite vorstellen. Danke, dass du diesen Weg mit mir gegangen bist. Ich freue mich auf unsere Zukunft.

Meiner Familie - meiner Mutter Birgit, meinem Vater Andreas und meinen Brüdern (alphabetische Reihenfolge) Jan, Moritz und Sascha - danke ich aus tiefstem Herzen. Ihr habt mir immer den Rücken gestärkt und mich bedingungslos geliebt. Ohne euch wäre all dies nicht möglich gewesen.

Vielen Dank an jeden von euch, der auf seine Art dazu beigetragen hat, dass ich heute hier stehe. Eure Unterstützung hat nicht nur meine Forschung bereichert, sondern mein ganzes Leben.

Juli 2024  
Anna Lina Wolf

## **Zusammenfassung**

Der digitale Umbruch prägt das Gesundheitswesen in einem bisher unbekanntem Ausmaß. Technologien wie die elektronische Patientenakte, auf Künstlicher Intelligenz basierende Diagnosetools und realitätserweiternde Operationstechnologien drängen auf den Markt. Trotz dieser technologischen Fortschritte und gesetzlicher Initiativen zur Beschleunigung der digitalen Transformation des Gesundheitswesens bleibt der Erfolg im Alltag aus. Die Kluft zwischen der Entwicklung digitaler Innovationen und deren Verbreitung im Praxisalltag ist erheblich. Dieses Scheitern zahlreicher marktreifer Innovationen birgt nicht nur hohe Kosten, die nicht mehr für die Entwicklung und Implementierung neuer, potenziell erfolgreicher Technologien zur Verfügung stehen, sondern verhindert auch die dringend benötigte Modernisierung des Gesundheitswesens.

Medizinische Fachkräfte spielen eine Schlüsselrolle in dem Verbreitungsprozess digitaler Innovation im Gesundheitswesen, aber deren begrenzte Ressourcen und die Konzentration auf klinische Aufgaben erschweren die Integration digitaler Technologien. Um diesen Prozess zu fördern, bedarf es eines vertieften Verständnisses des Kontextes der medizinischen Fachkräfte. In einem ersten Schritt muss die Haltung der medizinischen Fachkräfte gegenüber digitalen Innovationen erfasst werden. In einem zweiten Schritt sollten geeignete Maßnahmen entwickelt werden, um die digitale Transformation zu unterstützen.

Die Dissertation umfasst insgesamt neun Forschungsbeiträge. Sieben dieser Beiträge untersuchen die Haltung verschiedener medizinischer Fachkräfte, darunter Radiologen, Medizinphysikexperten, Rehabilitationsfachkräfte, Amtsärzte, Hausärzte sowie Psychologen und Psychiater, gegenüber digitalen Innovationen. Die verbleibenden zwei Beiträge befassen sich mit der Entwicklung, Evaluation und Diskussion eines Reifegradmodells, das speziell auf die Bedürfnisse des öffentlichen Gesundheitswesens zugeschnitten ist, um die digitale Transformation in diesem Bereich zu verbessern. Dabei wird die Diffusion of Innovations Theory nach Rogers (2003) als theoretischer Rahmen genutzt und kontextualisiert.

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung.....</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung und Relevanz.....	1
1.2	Zielsetzung und Beitrag .....	4
1.3	Aufbau der Arbeit .....	6
<b>2</b>	<b>Theoretischer Hintergrund .....</b>	<b>9</b>
2.1	Digitale Transformation des Gesundheitswesens .....	9
2.1.1	Status quo der digitalen Transformation des Gesundheitswesens.....	9
2.1.2	Bedeutung von medizinischen Fachkräften bei der digitalen Transformation des Gesundheitswesens .....	12
2.2	Diffusionsforschung.....	13
2.2.1	Überblick über Diffusionstheorien und Einordnung in die Informationssystemforschung .....	13
2.2.2	Diffusion of Innovations Theory zur Erklärung der Verbreitung von Innovationen auf individueller Ebene .....	16
2.2.3	Diffusion of Innovations Theory zur Erklärung der Verbreitung von Innovationen innerhalb eines sozialen Systems .....	19
2.3	Forschungslücken in der Diffusionsforschung zur digitalen Transformation des Gesundheitswesens .....	22
2.4	Forschungslücken in der Reifegradmodellforschung zur Erleichterung der digitalen Transformation im Gesundheitswesen.....	26
<b>3</b>	<b>Beiträge zur Diffusionsforschung zur digitalen Transformation des Gesundheitswesens.....</b>	<b>29</b>
3.1	Fördernde Faktoren für die Implementierung elektronischer Patientenakten aus der Perspektive verschiedener Interessensgruppen.....	31
3.1.1	Ausführliche Zusammenfassung .....	31
3.1.2	Beitrag zur Dissertation .....	35
3.2	Die Perspektive von Radiologen und Medizinphysikexperten auf Künstliche Intelligenz .....	36
3.2.1	Ausführliche Zusammenfassung .....	36

---

3.2.2	Beitrag zur Dissertation .....	41
3.3	Die Perspektive von Fachkräften der medizinischen Rehabilitation auf VR-Technologien.....	43
3.3.1	Ausführliche Zusammenfassung .....	43
3.3.2	Beitrag zur Dissertation .....	47
3.4	Die Perspektive von Mitarbeitenden von Gesundheitsämtern auf den digitalen Transformationsprozess .....	48
3.4.1	Ausführliche Zusammenfassung .....	48
3.4.2	Beitrag zur Dissertation .....	51
3.5	Die Perspektive von Hausärzten auf Künstliche Intelligenz.....	52
3.5.1	Ausführliche Zusammenfassung .....	52
3.5.2	Beitrag zu Dissertation .....	55
3.6	Die Perspektive von Fachkräften für psychische Gesundheit auf digitale Gesundheitsanwendungen.....	56
3.6.1	Ausführliche Zusammenfassung .....	56
3.6.2	Beitrag zur Dissertation .....	59
3.7	Adoptierendengruppen im öffentlichen Gesundheitswesen .....	60
3.7.1	Ausführliche Zusammenfassung .....	60
3.7.2	Beitrag zur Dissertation .....	63
<b>4</b>	<b>Beiträge zur Reifegradmodellforschung zur digitalen Transformation des öffentlichen Gesundheitsdienstes.....</b>	<b>64</b>
4.1	Entwicklung und Evaluation eines Reifegradmodells zur Bewertung und Verbesserung der digitalen Transformation von Gesundheitsämtern.....	65
4.1.1	Ausführliche Zusammenfassung .....	65
4.1.2	Beitrag zur Dissertation .....	70
4.2	Ergebnisse und Implikationen der Anwendung des Reifegradmodells zur digitalen Transformation von Gesundheitsämtern.....	71
4.2.1	Ausführliche Zusammenfassung .....	71
4.2.2	Beitrag zur Dissertation .....	74

---

<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>74</b>
5.1	Besonderheiten des Diffusionsprozesses der digitalen Transformationen im Gesundheitswesen .....	75
5.1.1	Adoptierendengruppen im Gesundheitswesen .....	75
5.1.2	Einflussfaktoren auf die Verbreitung der digitalen Transformation im Gesundheitswesen .....	78
5.2	Eignung eines Reifegradmodells zur Unterstützung der digitalen Transformation des Gesundheitswesens .....	87
<b>6</b>	<b>Schlussbetrachtung .....</b>	<b>89</b>
6.1	Theoretischer Beitrag .....	89
6.2	Praktische Implikationen .....	91
6.3	Limitationen und künftige Forschung .....	94
<b>7</b>	<b>Referenzen.....</b>	<b>97</b>
<b>8</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>112</b>
8.1	Indizes der Forschungsartikel und individueller Beitrag .....	112

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Aufbau der Dissertation (eigene Darstellung).....	7
Abbildung 2. Der Innovationsentscheidungsprozess (eigene Darstellung nach Rogers, 2003) .....	16
Abbildung 3. Adoptierendekategorisierung auf der Basis des Innovationsgrades und kumulative Anzahl von Adoptierenden (eigene Darstellung nach Rogers, 2003) .....	20
Abbildung 4. Herausforderungen und Chancen der elektronischen Patientenakte (übersetzt nach Amend et al., 2022) .....	33
Abbildung 5. Fördernde Faktoren für die Implementierung der elektronischen Patientenakte (übersetzt nach Amend et al., 2022).....	34
Abbildung 6. Erforschte Anwendungsfälle von Künstlicher Intelligenz in der Radiologie entlang der Phasen der Patientenversorgung (übersetzt nach Kauffmann et al., 2024) .....	38
Abbildung 7. Einflussfaktoren auf die Resistenz und Akzeptanz von VR-Technologien bei Rehabilitationsfachkräften (übersetzt nach Schreiter et al. 2024) .....	46
Abbildung 8. Faktoren, die zu Resistenz und Akzeptanz bei der digitalen Transformation von Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitsdienstes beitragen (übersetzt nach Wolf et al. 2024) .....	50
Abbildung 9. Bedenken der Hausärzte (Hennrich, 2021) .....	53
Abbildung 10. Erwartungen der Hausärzte (Hennrich, 2021) .....	54
Abbildung 11. Persönlichkeitsmerkmale der Adoptierendengruppen im öffentlichen Gesundheitsdienst, vorläufige Ergebnisse (übersetzt nach Schick et al., 2024).....	63
Abbildung 12. Überblick über die Ergebnisse der ersten Reifegradmessung des öffentlichen Gesundheitsdienstes (übersetzt nach Kauffmann et al., 2023).....	72
Abbildung 13. Einflussfaktoren auf die Verbreitung der digitalen Transformation im Gesundheitswesen (eigene Darstellung) .....	79

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1. Überblick über die Möglichkeiten und Bedenken aus Perspektive der Bildgebungsspezialisten in Bezug auf KI-Anwendungen (übersetzt nach Buck et al., 2021) .....	39
Tabelle 2. Chancen und Herausforderungen von Anwendungen für die psychische Gesundheit aus der Perspektive von medizinischen Fachkräften (übersetzt nach Bordt et al., 2024) .....	58
Tabelle 3. Dimensionen des Reifegradmodells für den öffentlichen Gesundheitsdienst (Eymann et al., 2023).....	69
Tabelle 4. Adoptierendengruppen im Gesundheitswesen (eigene Darstellung) .....	78

**Abkürzungsverzeichnis**

DiGA	Digitale Gesundheitsanwendungen
DOI	Diffusion of Innovations Theory
ePA	Elektronische Patientenakte
GTM	Grounded Theory Methodology
IS	Informationssystem
KHZG	Krankenhauszukunftsgesetz
KI	Künstliche Intelligenz
ÖGD	Öffentlicher Gesundheitsdienst
PHAMM	Public Health Agency Maturity Model
RGM	Reifegradmodell
TAM	Technology Acceptance Model
UTAUT	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

# 1 Einführung

## 1.1 Problemstellung und Relevanz

Der digitale Umbruch prägt das Gesundheitswesen in einem noch nie dagewesenen Ausmaß (Warty et al., 2021). Eine Vielzahl digitaler Innovationen, darunter die elektronische Patientenakte (ePA), auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierende Anwendungen zur ärztlichen Diagnostik sowie realitätserweiternde Technologien im Operationsbereich und im Schmerzmanagement, drängen derzeit auf den Gesundheitsmarkt (Kuszko, 2023). Trotz des technologischen Fortschritts und zahlreicher Gesetzesinitiativen zur Verbreitung digitaler Innovationen im Gesundheitswesen (z. B. „Beschleunigung der Digitalisierung des Gesundheitswesens“, Digital-Gesetz, Deutscher Bundestag, 2023) bleibt der tatsächliche Erfolg im Alltag aus und die Kluft zwischen technologischen Entwicklungen und der Verbreitung innovativer Technologien im Gesundheitswesen bleibt erheblich (Warty et al., 2021).

Diese Kluft entstand aufgrund von nicht erfolgreichen Technologien (Kijisanayotin et al., 2009; Warty et al., 2021) und einer Überlastung medizinischer Fachkräfte (Chetlen et al., 2019) bei einer gleichzeitig alternden Bevölkerung (Werbeck et al., 2021). Warty et al. (2021) zeigt bspw. auf, dass weniger als 7% der marktreifen Technologien im Gesundheitswesen eingeführt werden. Dieses Scheitern birgt nicht nur hohe Kosten, die anschließend nicht mehr für die Entwicklung und Implementierung neuer potenziell erfolgreicherer Technologien zur Verfügung stehen, sondern führt auch dazu, dass der bestehende Bedarf des Gesundheitswesens an Modernisierung nicht gedeckt wird (Haleem et al., 2022). Die alternde Bevölkerung und die zunehmende Zahl chronisch kranker Patienten<sup>1</sup> setzen sowohl die zu versorgenden als auch die versorgenden Akteure im Gesundheitswesen erheblich unter Druck. Mit durchschnittlich 25 Tagen Wartezeit auf einen Facharzttermin in Deutschland (Werbeck et al., 2021) und dem häufig auftretenden Burnout bei medizinischem Personal (Chetlen et al., 2019) wird die Dringlichkeit einer sinnvollen Digitalisierung des Gesundheitswesens offensichtlich.

Digitale Technologien weisen zahlreiche Potenziale auf, diesen Herausforderungen des Gesundheitswesens zu begegnen. So zeigen z. B. zahlreiche Studien, dass der Einsatz von KI-

---

<sup>1</sup> Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Dissertation das generische Maskulinum verwendet. Die in dieser Arbeit verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich – sofern nicht anders kenntlich gemacht – auf alle Geschlechter.

Anwendungen eine effektive und kostengünstige Möglichkeit sein kann, um die ärztliche Diagnostik zu unterstützen (z. B. Burns et al., 2017; Haan et al., 2019; Lakhani & Sundaram, 2017), medizinische Fachkräfte von Routineaufgaben zu entlasten (z. B. Dreyer & Geis, 2017; Rubin, 2019) und medizinische Arbeitsabläufe zu verbessern (z. B. Bi et al., 2019; Burmann et al., 2022; Winkel et al., 2019). Weiter können digitale Gesundheitsmanagementtools, wie z. B. die ePA helfen, Patienten stärker in das Management ihrer Gesundheit einzubeziehen, was nicht nur zu einer höheren Zufriedenheit, sondern auch zu einem besseren Umgang mit der eigenen Gesundheit führt (Ghosh et al., 2023).

Trotz der bekannten Potenziale marktreifer digitaler Innovationen, bleibt die Verbreitung von Innovationen im Gesundheitswesen eine Herausforderung (Haring et al., 2022). Unter der Verbreitung bzw. der Diffusion wird „der Prozess, durch den eine Innovation über bestimmte Kanäle im Laufe der Zeit unter den Mitgliedern eines sozialen Systems verbreitet wird“ verstanden (übersetzt nach Rogers, 2003, S. 6). Eine Innovation ist eine „Idee, Praxis oder ein Objekt, das von einem Individuum oder einer anderen Adoptionseinheit als neu wahrgenommen wird“ (übersetzt nach Rogers, 2003, S. 12). Häufig handelt es sich bei Innovationen um Technologien (Rogers, 2003).

In Bezug auf das Verbreitungsverhalten digitaler Innovationen unterscheidet sich das Gesundheitswesen von anderen Branchen. So existieren im Gesundheitswesen nicht nur zahlreiche Interessensgruppen, wie Ärzte, Krankenkassen, IT-Dienstleister, Patienten oder Regulierungsbehörden, mit zum Teil konkurrierenden Belangen, welche die Verbreitung verlangsamen können (Colosio, 2022), sondern es fehlt in dem regulierten Gesundheitsmarkt auch an Wettbewerb zwischen verschiedenen Dienstleistern, der in anderen Branchen zum Innovieren antreibt (Swanson & Ramiller, 2004). Infolgedessen wird in anderen Industriezweigen mehr getestet und experimentiert, wodurch neue Lösungsansätze gefördert und verbreitet werden (Nadkarni & Prügl, 2021; Rogers, 2003). Ein Beispiel dafür findet sich in der Automobilindustrie, in der in einem Laborumfeld mit neuen Antriebssystemen wie Elektro- oder Wasserstoffantrieben experimentiert wird, bis eine sichere, effiziente und marktfähige Lösung gefunden wird (Franke et al., 2023).

Im Gegensatz dazu gestaltet sich die Verbreitung von Innovationen im Gesundheitswesen anders. Gesundheitseinrichtungen agieren in einem Umfeld, in dem Fehler schwerwiegende Konsequenzen bis hin zum Verlust eines Menschenlebens haben können. Dies impliziert, dass das Lernen durch Experimente und Trial-and-Error im Gesundheitswesen nicht vertretbar ist (Weick et al., 1999) und Einführungen im Vergleich zu anderen Branchen sorgfältiger

abgewogen werden müssen (Eymann et al., 2008; Swanson & Ramiller, 2004). Daher wird kein Medikament oder (digitales) Medizinprodukt eingeführt, bevor es eine Vielzahl von Studien mit strengsten Zulassungskriterien zur Prüfung der Sicherheit, Wirksamkeit und Überlegenheit gegenüber bestehenden Produkten durchlaufen hat (van Norman, 2016). Diese Prägung, die medizinische Fachkräfte während ihrer medizinischen Ausbildung und über ihre Laufbahn hinweg erfahren, bedingt, dass sie Belege für Sicherheit, Wirksamkeit und Überlegenheit von Innovationen verlangen. Colosio (2022) und Eymann et al. (2008) nehmen an, dass diese Haltung dazu führt, dass Mediziner sich zögerlicher auf neue Entwicklungen einlassen. Selbst wenn eine Innovation erfolgreich auf dem Markt verfügbar ist, dauert es im Gesundheitsmarkt besonders lange, bis sie in den Einrichtungen akzeptiert und genutzt wird (Colosio, 2022). Laut einer weltweiten Branchenanalyse belegt das Gesundheitswesen hinsichtlich seiner digitalen Reife lediglich den achten von neun Plätzen (Horner et al., 2021).

Weiterhin nimmt medizinisches Fachpersonal, wozu insbesondere Ärzte und weitere unmittelbar an der Gesundheitsversorgung beteiligte Akteure gehören, eine zentrale Position ein. Sie verfügen über eine besondere, gesetzlich verankerte Autonomie, die es ihnen ermöglicht, frei von äußeren Anweisungen, basierend auf ihrem besten Wissen, ihren eigenen Fähigkeiten und dem aktuellen Forschungsstand, Entscheidungen über verschiedene Behandlungsmöglichkeiten und damit auch den Einsatz von Innovationen zu treffen (Grafe & Bruns, 1998). Primär konzentrieren medizinische Fachkräfte sich auf medizinische Tätigkeiten, während sie sich nebenbei mit zahlreichen anderen Aufgaben, wie der Personalführung oder der Integration digitaler Innovationen, befassen müssen (Hollmann, 2010). Diese Fokussierung steht im Gegensatz zu anderen Branchen, in denen Manager üblicherweise weniger in fachspezifische Aufgaben involviert sind (Frodl, 2012). Die begrenzten zeitlichen und kognitiven Ressourcen für die Auseinandersetzung mit neuen Technologien können dazu führen, dass medizinische Fachkräfte weniger vertraut mit diesen sind, was wiederum die Verbreitung von Technologien verlangsamen oder sogar zu ihrer Ablehnung führen kann (Colosio, 2022; Laumer et al., 2019). Medizinische Fachkräfte fungieren bei der Annahme- oder Ablehnungsentscheidung entweder als direkte Anwender von bspw. KI-gestützten Diagnosetools oder als Gatekeeper bei der Verschreibung oder Empfehlung spezifischer digitaler Anwendungen. Zudem wirken sie als Vertrauenspersonen, wenn Patienten z. B. darüber nachdenken, eine ePA zu nutzen oder nicht.

Unterschiedliche Verhaltensweisen von (potenziellen) Nutzern, wie z. B. die eher zögerliche Haltung von medizinischen Fachkräften neuen Innovationen gegenüber oder die Neigung zum

Experimentieren in anderen Branchen, spielen im Prozess der Diffusion von Innovationen eine entscheidende Rolle (Rogers, 2003). Ein Verständnis über die Perspektive von (potenziellen) Nutzern von Innovationen im Gesundheitswesen ist wesentlich, um zu verstehen, welche Faktoren die Akzeptanz oder Ablehnung von Innovationen auf individueller Ebene determinieren (Calegari et al., 2024). Weiter ist ein Gesamtverständnis der Gründe für die langsame Verbreitung von digitalen Innovationen im Gesundheitswesen notwendig, um die derzeitigen Probleme zu beheben (Colosio, 2022) und gezielt Möglichkeiten zur Beeinflussung des Verbreitungsprozesses kenntlich zu machen und wahrzunehmen (Guidolin & Manfredi, 2023). Allerdings fehlt es derzeitiger Forschung an einem einheitlichen Verständnis über wesentliche Konstrukte zur Verbreitung von Innovationen im Gesundheitswesen (Calegari et al., 2024) sowie einem notwendigen kontextspezifischen Verständnis der Nutzerperspektiven (Dedehayir et al., 2017; Hong et al., 2014).

## **1.2 Zielsetzung und Beitrag**

Die Verbreitung von Technologien ist seit über 60 Jahren ein wichtiger Bereich der IS-Forschung (z. B. Chauhan et al., 2019; Guidolin & Manfredi, 2023; Overby & Ransbotham, 2019; Palm, 2020; Rogers, 2003). Dieser Forschungsstrang erforscht insbesondere, warum einige Innovationen innerhalb kurzer Zeit erfolgreich werden, während andere Nischenanwendungen bleiben (Karnowski, 2023). Die vorherrschende Theorie zur Untersuchung der Verbreitung von Technologien, die dieser Arbeit zugrunde gelegt wird, ist die *Diffusion of Innovations Theory* (DOI) nach Rogers (2003; 1962) (Guidolin & Manfredi, 2023). Die DOI liefert Ansätze, um sowohl das individuelle Verhalten von Menschen zu erklären als auch den Verbreitungsprozess in einem sozialen System zu verstehen (Rogers, 2003).

In dieser Arbeit wird daher aufbauend auf der DOI die Nutzerperspektive von (potenziellen) Anwendern digitaler Innovationen im Gesundheitswesen und Faktoren für deren Verbreitung untersucht. Konkret lautet das erste Forschungsziel dieser Dissertation:

**Forschungsziel 1:** *Erarbeitung eines Verständnisses über den Einfluss der Haltung von medizinischen Fachkräften auf die langsame Verbreitung marktreifer digitaler Innovationen im Gesundheitswesen.*

Neben einem fehlenden Verständnis zum Verbreitungsprozess digitaler Innovationen im Gesundheitswesen, fehlt es außerdem an geeigneten Instrumenten, die dazu beitragen, die digitale Transformation zu unterstützen. Die digitale Transformation wird dabei definiert als

eine umfassende digitale Umstrukturierung von Institutionen, beeinflusst von externen Faktoren wie der Einführung und Verbreitung digitaler Innovationen (Mergel et al., 2019). Da das Vorgehen zur digitalen Transformation von Organisationen als besonders komplex gilt (Carroll et al., 2023), gibt es vielfache Hilfestellungen für Organisationen, den eigenen Transformationsprozess zu unterstützen (z. B. Akinsanya et al., 2020; Carvalho et al., 2019; Doctor et al., 2023). Unter diesen Hilfestellungen haben sich Reifegradmodelle (RGM) als bewährter Ansatz im Bereich der Informationssysteme (IS) etabliert, um die digitale Reife von Organisationen zu erfassen, klare Ziele zu formulieren und differenzierte Schritte zu ihrer Umsetzung zu planen (z. B. A. S. Becker et al., 2017; Bruin & Rosemann, 2005; Kulkarni & Freeze, 2004).

Insbesondere im Gesundheitswesen, indem eine sorgfältige digitale Transformation von entscheidender Bedeutung ist (Eymann et al., 2008; Swanson & Ramiller, 2004), können RGM von Nutzen sein, indem sie Gesundheitsorganisationen einen schrittweisen, koordinierten und strukturierten Ansatz zur digitalen Transformation aufzeigen und ihnen helfen, ihre Ressourcen effektiv zu verwalten, ihre Bemühungen zu priorisieren und fundierte Entscheidungen darüber zu treffen, wie sie vorankommen wollen und können (Doctor et al., 2023). Außer für den Krankenhaussektor (Amelung et al., 2019), gibt es bislang allerdings wenige bis gar keine RGM, welche bestehende Kritik, wie eine mangelnde theoretische und empirische Fundierung, überwinden und den praktischen Anforderungen des Gesundheitswesens gerecht werden (Liebe et al., 2022). Dementsprechend lautet das zweite Forschungsziel dieser Dissertation:

**Forschungsziel 2:** *Erarbeitung und Diskussion eines kontextspezifischen Reifegradmodells zur Unterstützung der digitalen Transformation des öffentlichen Gesundheitsdienstes.*

Der öffentliche Gesundheitsdienst (ÖGD) dient als passender Fall, um zu veranschaulichen, wie sich ein RGM auf die digitale Transformation von Gesundheitseinrichtungen auswirkt. Der ÖGD ist ein gesellschaftlich bedeutsamer Bereich des Gesundheitswesens im Wandel zur digitalen Transformation (Kauffmann et al., 2023), welcher insbesondere für den Schutz der Bevölkerungsgesundheit verantwortlich ist (Arnold & Teichert, 2021). Der gewählte Fall gewährt einen Einblick in einen spezifischen Ausschnitt aus dem Gesundheitswesen, der auf Gesundheitsorganisationen anderer Bereiche, wie die ambulante und stationäre Versorgung, übertragbar ist. Die Grundstrukturen von Einrichtungen des ÖGD, wie eine ausgeprägte institutionelle Prägung und in der Regel ärztliche Leitung, finden sich ebenso in den meisten anderen Gesundheitsorganisationen, wie Krankenhäusern oder ambulanten Arztpraxen, wieder

(Fernandopulle, 2021).

Die vorliegende Arbeit trägt zum Verständnis über die langsame Verbreitung digitaler Technologien im Gesundheitswesen bei (z. B. Haring et al., 2022; Haring et al., 2023) und bietet gleichzeitig einen Beitrag zur Verbesserung der digitalen Transformation und damit einhergehend der Verbreitung digitaler Innovationen mittels eines RGM. Sie knüpft an die Diffusionsforschung nach Rogers (2003) an und folgt dem Ruf nach einer Stützung von Erkenntnissen durch bestehende Theorien, anstatt neue theoretische Modelle zu generieren (vom Brocke et al., 2021) sowie der Forderung, etablierte Theorien zu kontextualisieren (Hong et al., 2014).

Auf der Mikroebene erweitert die kumulative Dissertation das Verständnis für konkrete Faktoren, welche die Adoptionsentscheidung verschiedener Berufsgruppen im Gesundheitswesen beeinflussen, darunter Radiologen, Medizinphysikexperten, Hausärzte, Rehabilitationsfachkräfte, Psychologen, Psychotherapeuten und ärztliche Gesundheitsamtsleitungen. Auf der Makroebene trägt sie zu einem umfassenden Verständnis der komplexen Diffusionsprozesse von Innovationen im Gesundheitswesen bei (Haring et al., 2022; Rogers, 2003), indem sie die Erkenntnisse aus den Einzelstudien synthetisiert diskutiert.

Die Dissertation leistet nicht nur theoretische Beiträge, sondern hat auch praktische Auswirkungen. Zum einen bietet sie Erklärungen für die langsame Verbreitung der digitalen Transformation im Gesundheitswesen. Diese Erklärungen umfassen die Rahmenbedingungen, Chancen und Herausforderungen, mit denen das Gesundheitswesen und insbesondere das medizinische Fachpersonal konfrontiert sind. Diese Erkenntnisse können von Entscheidungsträgern im Gesundheitswesen, Managern von Gesundheitseinrichtungen und Technologieanbietern genutzt werden, um gezielte (Kommunikations-)Strategien zur Förderung der Verbreitung digitaler Technologien zu entwickeln und umzusetzen. Zum anderen wird ein praktisches Rahmenwerk, ein RGM, vorgeschlagen. Dieses bietet einen ganzheitlichen Ansatz, der die spezifischen Besonderheiten des Gesundheitswesens berücksichtigt und Gesundheitseinrichtungen bei der digitalen Transformation unterstützt.

### **1.3 Aufbau der Arbeit**

Um die skizzierten Forschungsfragen zu untersuchen, umfasst die kumulative Dissertation neun

Forschungsbeiträge<sup>2</sup>. Abbildung 1 gibt einen Überblick über den Aufbau der Arbeit.

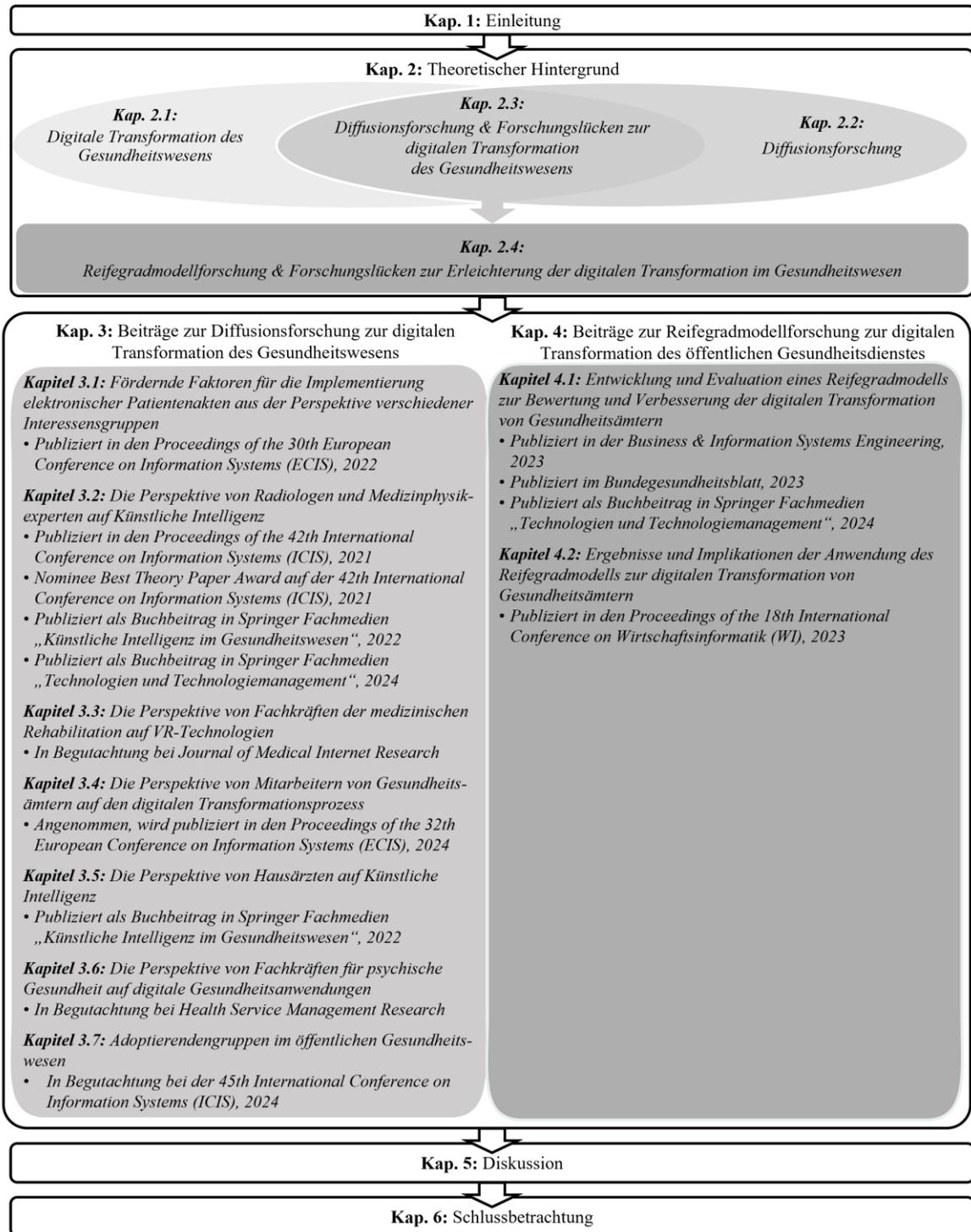


Abbildung 1. Aufbau der Dissertation (eigene Darstellung)

<sup>2</sup> Beitrag 3.2 und Beitrag 4.1 wurden jeweils über unterschiedliche Kanäle publiziert (z. B. Journalbeitrag und Transferbuchbeitrag). Aufgrund der inhaltlichen Nähe der Einzelpublikationen, werden die Beiträge in dieser Dissertation zusammengefasst und wie ein Beitrag behandelt.

Kapitel 2 behandelt die theoretischen Grundlagen, wobei sich das erste Unterkapitel (Kapitel 2.1) mit der digitalen Transformation des Gesundheitswesens befasst, indem es den Status quo der digitalen Transformation sowie die Bedeutung von medizinischen Fachkräften für die digitale Transformation herausstellt. Das zweite Unterkapitel (Kapitel 2.2) gibt einen Überblick über die Diffusionsforschung und stellt sowohl die Eignung der DOI nach Rogers (2003) als theoretische Perspektive für diese Dissertation, ihre Abgrenzung zu anderen Theorien als auch ihre Grundlagen vor. Im dritten Unterkapitel (Kapitel 2.3) wird die Schnittstelle zwischen den vorherigen beiden Unterkapiteln, die Diffusionsforschung zur digitalen Transformation im Gesundheitswesen, vorgestellt und damit insbesondere die Grundlage für das Forschungsziel 1 dieser Arbeit, die Verbesserung des Verständnisses über den Einfluss der Haltung von medizinischen Fachkräften auf die langsame Verbreitung marktreifer digitaler Innovationen im Gesundheitswesen, gelegt. Dieses Kapitel zeigt sowohl die Besonderheiten des Gesundheitswesens für die Diffusionsforschung als auch offene Forschungslücken zur Erreichung von Forschungsziel 1 auf. Im vierten Unterkapitel (Kapitel 2.4) wird resultierend aus der Diffusionsforschung zur digitalen Transformation des Gesundheitswesens auf RGM zur Erleichterung der digitalen Transformation des Gesundheitswesens eingegangen. Dieses Kapitel legt die Basis für das Forschungsziel 2 dieser Dissertation, die Erarbeitung und Diskussion eines kontextspezifischen RGM zur Unterstützung der digitalen Transformation des ÖGD, indem es zunächst einen Überblick über die Grundlagen der RGM-Forschung gibt und anschließend die Forschungslücke aufzeigt, die zum Erreichen von Forschungsziel 2 relevant ist.

Kapitel 3 umfasst sieben Einzelbeiträge der kumulativen Dissertation zu der Haltung von medizinischen Fachkräften auf digitale Innovationen. Nachdem ein Verständnis über den langsamen Verbreitungsprozess unter Berücksichtigung der Perspektiven der (potenziellen) Nutzer geschaffen wurde, wird in Kapitel 4 das RGM für den ÖGD als ein Instrument vorgestellt, welches dazu beiträgt, die digitale Transformation voranzutreiben. Konkret wird die Entwicklung und Anwendung dieses RGM in zwei Einzelbeiträgen vorgestellt. Alle Einzelbeiträge werden zunächst ausführlich zusammengefasst. Anschließend wird ihr Beitrag zum Erreichen der Forschungsziele dieser Dissertation erläutert.

Kapitel 5 umfasst die Diskussion der Erkenntnisse aus den vorherigen Einzelbeiträgen. Nach einer Zusammenfassung der Einzelbeiträge dieser Dissertation, werden übergreifende Faktoren zur Erklärung der langsamen Diffusion der digitalen Transformation im Gesundheitswesen in Kapitel 5.1 erläutert. In Kapitel 5.2 wird auf die Eignung des RGM zur Unterstützung der

digitalen Transformation eingegangen.

Kapitel 6 umfasst den theoretischen Beitrag dieser Dissertation, Implikationen für die Praxis sowie Limitationen und künftige Forschungsmöglichkeiten.

## **2 Theoretischer Hintergrund**

### **2.1 Digitale Transformation des Gesundheitswesens**

#### **2.1.1 Status quo der digitalen Transformation des Gesundheitswesens**

Nicht zuletzt seit der COVID-19-Pandemie wird die digitale Transformation als ein Schlüssel zur Bewältigung vieler Herausforderungen im Gesundheitswesen betrachtet (Horner et al., 2021). Das Gesundheitswesen kämpft seit Jahren mit einem zunehmenden Arbeitsdruck aufgrund einer alternden Bevölkerung bei gleichzeitig sinkenden Personalzahlen sowie steigendem finanziellen und personellen Druck (Gandjour et al., 2005; Wong & Lo, 2018). Dies führt dazu, dass Patienten teilweise nicht rechtzeitig oder fehlerhaft behandelt werden (Rubin, 2019), medizinische Fachkräfte unter emotionaler Erschöpfung leiden (Shanafelt et al., 2012) und Burnouts bei Mediziner\*innen häufig auftreten (Chetlen et al., 2019).

Nicht nur die genannten Herausforderungen erhöhen den Druck digital zu transformieren, sondern auch die Chancen, die technologische Innovationen bieten. Erfolgsversprechende technologische Innovationen, die medizinische Einrichtungen bei einer nachhaltigen digitalen Gestaltung und Entwicklung unterstützen können, strömen auf den Markt (Gopal et al., 2019). Zahlreiche Fallbeispiele verdeutlichen, wie digitale Innovationen Prozesse verbessern oder automatisieren können, was letztlich die Effizienz, die Qualität und den Zugang zur Gesundheitsversorgung verbessern kann, während gleichzeitig Ressourcen geschont werden (Alowais et al., 2023; Chengoden et al., 2023).<sup>3</sup>

Bspw. ist die effektive Diagnosestellung von Krankheiten eine globale Herausforderung (Alowais et al., 2023), die mittels telemedizinischer Anwendungen durch einen besseren Zugang zur medizinischen Versorgung optimiert werden kann (Martin & Alarcón-Urbistondo,

---

<sup>3</sup>Trotz der vielversprechenden Potenziale ist es im Gesundheitswesen von besonderer Bedeutung, sich nicht unkritisch dem sogenannten Pro-Innovation-Bias hinzugeben und die Vorstellung zu vermeiden, dass jede Innovation von sämtlichen Akteuren eines sozialen Systems übernommen werden sollte, wobei die bloße Verbreitung als vorrangiges Ziel betrachtet wird (Rogers, 2003). Insbesondere in dem hochsensiblen Umfeld des Gesundheitswesens ist es unabdingbar, dass eine neuartige Technologie zunächst überzeugende Vorteile für Patienten, Organisationen oder medizinisches Fachpersonal nachweist (Colosio, 2022).

2024). Darüber hinaus zeigen KI-basierte Verfahren beeindruckende Ergebnisse bei der Unterstützung der medizinischen Diagnosefindung (z. B. H.-E. Kim et al., 2020; McKinney et al., 2020). Eine umfangreiche Studie im Bereich der Mammographie konnte bspw. zeigen, dass die Verwendung eines KI-basierten Systems zur Interpretation von Mammographien zu einer absoluten Reduktion der falsch-positiven und falsch-negativen Ergebnisse um jeweils 5,7 % bzw. 9,4 % führte (McKinney et al., 2020). Ebenso zeigen neue digitale Kanäle Wege, um eine personalisierte Patientenversorgung zu ermöglichen. Dazu gehören bspw. digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) für Menschen mit psychischen Erkrankungen, die darauf abzielen, Patienten orts- und zeitunabhängig über ihre Erkrankungen aufzuklären und Anleitungen sowie Tipps für den täglichen Umgang bereitzustellen, wann und wo der Patient sie benötigt (z. B. Armontrout et al., 2018). Ein weiteres Beispiel für einen neuen Kanal ist das Metaversum, eine künstliche und interaktiv erlebbare Realität, bestehend aus verschiedenen Technologien, wie virtueller und erweiterter Realitäten, dem Internet der Dinge und Robotik (Chengoden et al., 2023), in welche Patienten über Virtual Reality (VR)-Brillen eintauchen können. Auch seitens der Patienten wird ein besserer digitaler Zugang gefordert, welcher während der COVID-19-Pandemie zur Norm geworden ist, z. B. durch Video-Sprechstunden, Fernüberwachung oder die Nutzung digitaler Schnittstellen zur einfacheren Datenübertragung (Horner et al., 2021).

Darüber hinaus wird die digitale Transformation von Einrichtungen des Gesundheitswesens politisch gefordert und gefördert, was als wichtiger Erfolgsfaktor für die Digitalisierung im Gesundheitswesen gilt (Majcherek et al., 2024). In Deutschland<sup>4</sup> erfahren bedeutende Entwicklungen im Bereich der Gesundheitspolitik derzeit ihren Höhepunkt, wie z. B. das kürzlich verabschiedete Gesetz zur „Beschleunigung der Digitalisierung des Gesundheitswesens“ verdeutlicht (Digital-Gesetz, 2023/Drucksache 20/9048). Das Digital-Gesetz zielt darauf ab, diverse digitale Anwendungen, darunter das elektronische Rezept, Videosprechstunden und DiGA weiterzuentwickeln und zu verbreiten sowie strukturelle Anreize und Rahmenbedingungen zu schaffen, um zu digitalisieren (Digital-Gesetz, 2023/Drucksache 20/9048).

Trotz des breiten Spektrums an verfügbaren Technologien, der wachsenden Nachfrage der

---

<sup>4</sup> In dieser Arbeit wird insbesondere auf deutsche Initiativen eingegangen, da alle empirischen Daten der Einzelbeiträge in Deutschland erhoben wurden. Eine Übertragbarkeit der Erkenntnisse auf weitere Länder wird z. T. in den einzelnen Beiträgen diskutiert.

Patienten nach digitalen Innovationen und der politischen Unterstützung zeigt eine aktuelle, weltweite Branchenanalyse, dass das Gesundheitswesen in Bezug auf digitale Reife nur den achten Platz unter neun Branchen belegt (Horner et al., 2021). Eine Betrachtung der drei Sektoren des deutschen Gesundheitswesens, dem stationären Sektor, dem ambulanten Sektor und dem ÖGD, offenbart, dass sich alle drei Bereiche noch in den frühen Phasen der Digitalisierung befinden. Besonders im Blickpunkt steht dabei der stationäre Sektor, der insbesondere Krankenhäuser umfasst und in Deutschland sowohl personell als auch finanziell den größten Bereich im Gesundheitswesen darstellt (Gottfried & Schild, 2023). Dieser Sektor weist erhebliche Rückstände bei der Digitalisierung auf, wodurch Deutschland im europäischen Vergleich in Bezug auf die Digitalisierung des Krankenhauswesens hinter anderen Ländern zurückbleibt (Burmam et al., 2022).

Neben dem stationären Bereich steht auch der ambulante Sektor im Fokus, der noch in einem frühen Stadium der Digitalisierung verharrt (Neunaber & Meister, 2023). Der ambulante Sektor besteht hauptsächlich aus niedergelassenen Einzel- oder Gruppenpraxen, die oft als erste Anlaufstelle für Patienten dienen. Diese Praxen haben häufig mit veralteten Systemen und ineffizienten Prozessen zu kämpfen (Iyanna et al., 2022). Die ePA als eine wesentliche Anwendung zur digitalen Modernisierung der ambulanten Versorgung ist zwar vorhanden, jedoch ist deren Nutzung und Interoperabilität zwischen verschiedenen Praxen häufig eingeschränkt (Amend et al., 2022). Dies führt zu Fragmentierung und Ineffizienz in der Behandlungscoordination und Patientenversorgung. Darüber hinaus sind viele Praxen noch nicht ausreichend mit digitalen Instrumenten ausgestattet, die z. B. zur Fernüberwachung und Telemedizin notwendig wären, was besonders in ländlichen Gebieten oder bei Patienten mit eingeschränkter Mobilität zu einer Unterversorgung führen kann (Iyanna et al., 2022).

Der ÖGD und seine etwa 375 Gesundheitsämter bilden die dritte Säule des deutschen Gesundheitswesens. Sie sind wesentlich für den Schutz der Bevölkerungsgesundheit verantwortlich (Arnold & Teichert, 2021), was die Infektionsverfolgung und -vermeidung, die Überwachung der Hygiene in öffentlichen Einrichtungen, die Überprüfung der Trinkwasserqualität und die Bereitstellung einer breiten Palette von Beratungsdiensten für Bürger beinhaltet (Rechel, 2018). Trotz seiner essenziellen Rolle wurde der ÖGD jahrzehntelang unterfinanziert, was bspw. zu einem Mangel an Ressourcen führte, wie etwa bei Mitarbeitenden oder der IT-Ausstattung sowie nicht vorhandenen interoperablen Systemen (Behnke & Zimmermann, 2020; Schreyögg, 2020). Eine aktuelle Studie von Kauffmann et al. (2023), die Teil dieser Dissertation ist, hat in einer bundesweiten Messung des

Digitalisierungsgrades im ÖGD aufgezeigt, dass der ÖGD am Anfang seiner Digitalisierungsreise steht und viel Entwicklungspotenzial in verschiedenen Bereichen, wie z. B. der Digitalisierung von Prozessen oder der Verbesserung von Software, Daten und Interoperabilität, besteht.

### **2.1.2 Bedeutung von medizinischen Fachkräften bei der digitalen Transformation des Gesundheitswesens**

An der digitalen Transformation des Gesundheitswesens sind eine Vielzahl von Akteursgruppen, wie Krankenkassen, IT-Dienstleister, politische Entscheidungsträger, Ärzte, Therapeuten und Patienten, beteiligt. Nachfolgend wird auf die Rolle von medizinischen Fachkräften eingegangen, die zentral in dieser Dissertationsschrift betrachtet werden. Unter medizinischen Fachkräften werden in dieser Dissertation Ärzte, Therapeuten und ähnliche Berufsgruppen, wie z. B. Medizinphysikexperten, verstanden, die unmittelbar an der Patientenversorgung beteiligt sind. Der Fokus liegt auf medizinischen Fachkräften, da diese eine Schlüsselrolle bei der Nutzung und Verbreitung von (digitalen) Innovationen einnehmen (Iyanna et al., 2022).

Medizinische Fachkräfte sind durch ihre gesetzlich verankerte Autonomie in der Entscheidungsfindung (Grafe & Bruns, 1998) eine besondere Personengruppe in Bezug auf ihren Einfluss auf die digitale Transformation. Diese Entscheidungsautonomie ermächtigt medizinische Fachkräfte dazu, unabhängige Entscheidungen zu treffen, die auf ihrer Ausbildung, ihren Erfahrungen und dem aktuellen Stand der Forschung basieren. Neben der starken Autonomie verfügen medizinische Fachkräfte zudem über ein umfassendes Verständnis der medizinischen Praxis und der Behandlungsbedürfnisse der Patienten. Durch ihren täglichen Kontakt mit Patienten nehmen sie die Anliegen und Erwartungen von Patienten wahr und können somit zur Entwicklung medizinisch sinnvoller als auch patientenzentrierter Lösungen beitragen (Rubin, 2019). Weiter sind medizinische Fachkräfte maßgeblich an der Umsetzung von Gesundheitspolitik und -reformen beteiligt. Ihre Erfahrungen und Einschätzungen spielen eine wichtige Rolle bei der Gestaltung von politischen Maßnahmen und Programmen zur Förderung der digitalen Transformation im Gesundheitswesen (Beyer & Mohideen, 2008). Schließlich hängt die digitale Transformation stark von der Bereitschaft der medizinischen Fachkräfte ab (Iyanna et al., 2022).

Neben ihrer fachlichen medizinischen Tätigkeit nehmen medizinische Fachkräfte oft auch Führungspositionen ein, bspw. als Chef- oder Oberärzte in Krankenhäusern, als Praxisinhaber

im ambulanten Sektor oder als Leiter eines Gesundheitsamtes. Die vorherrschenden hierarchischen Strukturen in der Gesundheitsversorgung verleihen Führungskräften eine maßgebliche Rolle und einen entsprechenden Einfluss auf die Organisation. Dabei weisen medizinische Fachkräfte eine stärkere Fachspezialisierung in ihrer eigenen Disziplin auf als Führungskräfte in anderen Bereichen (Hollmann, 2010). In großen Unternehmen finden sich bspw. häufig Juristen, Geisteswissenschaftler oder Volkswirte in Führungspositionen (Frodl, 2012). Studien von Kaiser et al. (2020) und Bloom et al. (2014) legen nahe, dass medizinische Führungskräfte aufgrund ihrer tiefen Fachkenntnisse oft besser qualifiziert sind, um die medizinische Versorgung in ihren Einrichtungen zu verbessern. Darüber hinaus zeigt die Literatur, wie etwa Dwyer (2010), dass Mitarbeitende im Gesundheitswesen oft mehr Vertrauen in Führungskräfte haben, die über Erfahrung in der medizinischen Praxis verfügen.

Diese Fachspezialisierung bedeutet jedoch auf der anderen Seite, dass nur begrenzte zeitliche und kognitive Ressourcen für die Auseinandersetzung mit anderen Themen, wie der digitalen Transformation, zur Verfügung stehen. Im Gegensatz dazu sind Manager in anderen Branchen üblicherweise weniger in fachspezifische Aufgaben eingebunden. Die starken fachlichen Verpflichtungen medizinischer Führungskräfte können sie daran hindern, sich mit neuen Entwicklungen und Technologien auseinanderzusetzen und sich schnell an sich ändernde Umstände anzupassen, die mit der digitalen Transformation einhergehen (Colosio, 2022). Die enge Ausrichtung auf medizinische Fachkenntnisse kann auch dazu führen, dass medizinische Führungskräfte im Vergleich zu Personen mit einem spezifischen Managementhintergrund nicht immer optimal auf Führungs- und Managementaufgaben vorbereitet sind (Kaiser et al., 2020). Die Literatur (z. B. Colosio, 2022; Jimenez et al., 2020; Laumer et al., 2019) zeigt, dass medizinische Fachkräfte oft wenig vertraut sind mit Themen rund um die digitale Transformation, was die Einführung von Technologien verlangsamen oder sogar zu ihrer Ablehnung führen kann.

## **2.2 Diffusionsforschung**

### **2.2.1 Überblick über Diffusionstheorien und Einordnung in die Informationssystemforschung**

Damit nützliche, marktreife digitale Innovationen im Gesundheitswesen verbreitet werden, ist es notwendig zu verstehen, an welchem Punkt im Verbreitungsprozess Schwierigkeiten auftreten und welche Ursachen dem zugrunde liegen, beziehungsweise welche Faktoren die Verbreitung fördern (Calegari et al., 2024; Chauhan et al., 2019).

Die enge Verknüpfung sozialer Akteure mit digitalen Innovationen in komplexen soziotechnischen Systemen erfordert eine Forschung, die sowohl technische Artefakte als auch die beteiligten Personen und Kollektive in sozialen Kontexten umfassend berücksichtigt (Hund, 2021). Damit steht das Feld der IS vor der Herausforderung, bei der Untersuchung digitaler Innovationen sowohl menschliche als auch technische Aspekte gleichermaßen zu beachten. Ein wichtiger Bereich der IS-Forschung beschäftigt sich dabei mit der Diffusion von Technologien (z. B. Chauhan et al., 2019; Guidolin & Manfredi, 2023; Overby & Ransbotham, 2019; Palm, 2020). Dieser Forschungsstrang erforscht seit über 60 Jahren, warum einige Innovationen innerhalb kurzer Zeit erfolgreich werden, während andere Nischenanwendungen bleiben (Karnowski, 2023).

Die prominentesten und am häufigsten verwendeten theoretischen Rahmenwerke in der IS-Forschung sind die DOI von Rogers (1962), die *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) von Venkatesh et al. (2003) und das *Technology Acceptance Model* (TAM) von Davis (1985) (Guidolin & Manfredi, 2023). Sowohl die UTAUT als auch das TAM haben sich als wertvolle Modelle zur Erklärung der Akzeptanz von Technologien erwiesen, insbesondere in fortgeschrittenen Verbreitungsphasen, während sie weniger geeignet sind, um die Barrieren für die Anwendung in frühen Adoptionsstadien zu erklären (Guidolin & Manfredi, 2023). Das TAM konzentriert sich hauptsächlich auf die individuelle Nutzungsabsicht und erklärt die Technologieakzeptanz anhand von zwei Hauptkonstrukten: der wahrgenommenen Nützlichkeit und der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit (Davis, 1989). Im Gegensatz dazu ist die UTAUT eine erweiterte Theorie, die mehrere Einflussfaktoren integriert, darunter Leistungserwartung, soziale Einflüsse, Anstrengungserwartung und erleichternde Bedingungen (Venkatesh et al., 2003). Obwohl diese Modelle wertvolle Einblicke geliefert haben, weisen sie auch Grenzen auf. Im Gesundheitswesen variiert die Vorhersagekraft für die Nutzung beziehungsweise Nutzungsintention von Individuen durch TAM und UTAUT je nach Studie und Kontext in der Regel zwischen 20% und 50% (AlQudah et al., 2021). Diese Varianz ist auf die Komplexität der Technologieakzeptanz und die zahlreichen Einflussfaktoren im Gesundheitswesen zurückzuführen. Darüber hinaus vernachlässigen diese Modelle häufig die sozial-organisatorischen und kulturellen Aspekte der Technologieakzeptanz (Ammenwerth, 2019; Heinsch et al., 2021). Bspw. wird das TAM oft in Bezug auf Ärzte und andere hochkompetente Gruppen hinterfragt, da eines seiner Hauptkonstrukte, die Benutzerfreundlichkeit, in solchen Bereichen als von begrenzter Bedeutung angesehen wird (Chau & Hu, 2002; Yi et al., 2006). Dies könnte teilweise darauf zurückzuführen sein, dass

medizinische Fachkräfte eine spezielle Gruppe darstellen, die ein hohes Bildungs- und Autonomieniveau aufweisen (siehe auch Kapitel 2.1.2). Die DOI wird hingegen als besonders geeignet angesehen, um die Technologieübernahme in höheren Bildungsumgebungen zu untersuchen (Sahin, 2006).

Es könnte angenommen werden, dass die UTAUT, die auf insgesamt acht Modellen und Theorien der Akzeptanz- und Diffusionsforschung basiert, u. a. Teilen der DOI (Kiwanuka, 2015; Venkatesh et al., 2003), auch die Vorteile aller seiner inhärenten Modelle einschließt. Allerdings fehlt es in der UTAUT an einer Erklärung verschiedener Phasen im Adoptionsprozess, wodurch die Erklärungskraft für Einflüsse auf unterschiedliche Phasen der Verbreitung einer Innovation, die eine der großen Stärken der DOI ist, beeinträchtigt wird (Kiwanuka, 2015; Rogers, 2003). Diese Begrenzung führt Forschende in einen „Zustand methodologischer Leere und theoretischer Verwirrung“, wie von Benbasat and Barki (übersetzt, 2007, S. 214) festgestellt wird. Infolgedessen gibt es eine steigende Nachfrage nach Forschung, die sich auf Mehrstufenmodelle konzentriert, welche die verschiedenen Phasen der Verbreitung und die damit verbundenen Einflussfaktoren berücksichtigt (Benbasat & Barki, 2007; Blut et al., 2022).

Die DOI bietet den theoretischen Vorteil, verschiedene Phasen des Verbreitungsprozesses digitaler Innovationen und somit nicht nur das Verhalten zu erklären, wenn eine Innovation bereits weit verbreitet ist, sondern auch in früheren Phasen (Rogers, 2003), anders als TAM und UTAUT (Dedehayir et al., 2017; Guidolin & Manfredi, 2023). Angesichts des noch frühen Standes der Digitalisierung im Gesundheitswesen (vgl. Kapitel 2.1.1) scheint die DOI besonders geeignet zu sein, um den Verbreitungsprozess digitaler Innovationen im Gesundheitswesen zu erklären. Rogers (2003) berichtet, dass mit seiner DOI 49-87 % der Varianz in der Übernahmerate von Innovationen erklärt werden können, was aufgrund der hohen Schwankung und Unsicherheit weitere Forschung erfordert (Guidolin & Manfredi, 2023). In Anbetracht der genannten Herausforderungen im Gesundheitswesen und der Notwendigkeit einer umfassenden Erklärung auch für die frühen Phasen der Technologiediffusion sowie der Forderung in der IS-Forschung, Erkenntnisse mit Theorien zu untermauern (vom Brocke et al., 2021), wurde entschieden, die DOI als maßgeblichen theoretischen Rahmen für diese Dissertationsschrift heranzuziehen.

## 2.2.2 Diffusion of Innovations Theory zur Erklärung der Verbreitung von Innovationen auf individueller Ebene

Die DOI schlägt ein Rahmenwerk für den Diffusionsprozess und die zugehörigen Determinanten vor. Dazu gehören Merkmale der Innovation, Adoptionstypen, Treiber und Hindernisse (Rogers, 2003). Rogers (1962) entwickelte die DOI in den frühen 1960er Jahren und bietet eine umfassende Perspektive auf die Verbreitung von Innovationen, indem er die Entscheidung zur Annahme einer Innovation nicht als „unmittelbare Handlung“ betrachtet (übersetzt nach Rogers, 2003, S. 163), sondern als einen Prozess, der aus einer Reihe von Phasen besteht. Die DOI bietet Einblicke in verschiedene Ebenen der Adoptionsforschung, indem sie sowohl auf individueller Ebene das Verhalten von Einzelnen in Bezug auf den Prozess der Adoption (Mikroebene) als auch auf die Verbreitung einer Innovation im Laufe der Zeit auf der Ebene der Bevölkerung bzw. der relevanten Personen eines Systems (Makroebene) erklärt (Dedehayir et al., 2017; Rogers, 2003).

Auf individueller Ebene durchläuft eine Person gemäß Rogers (2003) einen Innovationsentscheidungsprozess, der von der ersten Kenntnis einer Innovation über die Bildung einer Einstellung zur Innovation, der Entscheidung zur Übernahme oder Ablehnung, der praktischen Umsetzung der Innovation bis hin zur Bestätigung dieser Entscheidung reicht. Nachfolgend werden die fünf Hauptphasen dieses Prozesses sowie der Einfluss vorheriger Bedingungen und von Kommunikationskanälen näher erläutert. Abbildung 2 gibt einen Überblick über den Innovationsentscheidungsprozess nach Rogers (2003).

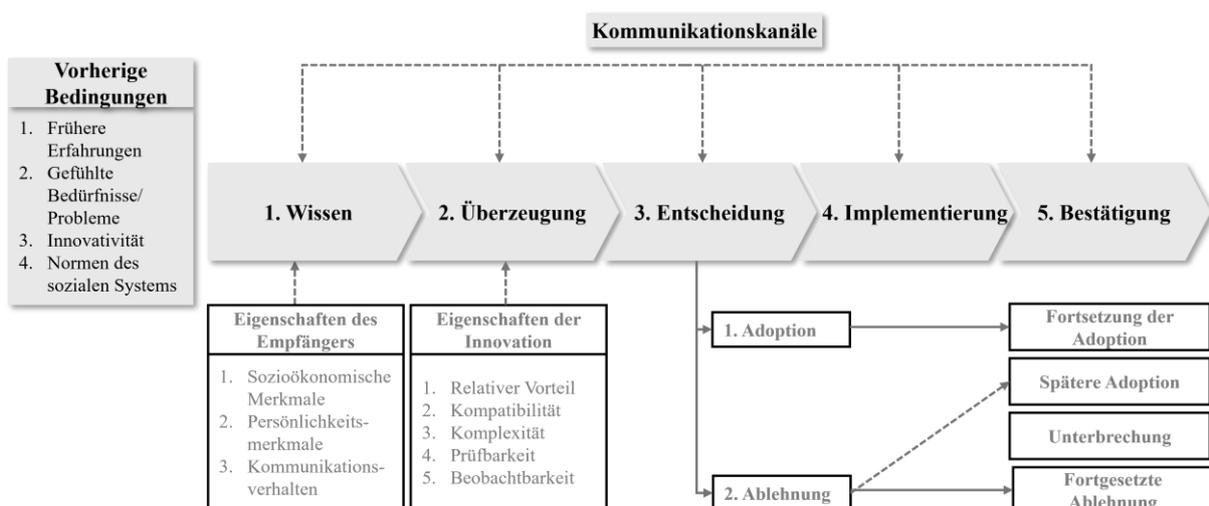


Abbildung 2. Der Innovationsentscheidungsprozess (eigene Darstellung nach Rogers, 2003)

*Vorherige Bedingungen.* Gemäß Rogers (2003) wird die Annahme von Innovationen durch

vorherige Bedingungen bestimmt, die frühere Erfahrungen, gefühlte Bedürfnisse oder Probleme, Innovativität und die Normen des sozialen Systems umfassen. Diese Vorbedingungen können unterschiedliche Einflüsse auf die nachfolgenden Phasen des Entscheidungsprozesses ausüben. Bspw. können gefühlte Bedürfnisse oder Probleme sowie die Innovativität einer Person eine entscheidende Rolle bei der Initiierung der Auseinandersetzung einer Person mit einer Innovation spielen. Darüber hinaus können frühere Erfahrungen beeinflussen, wie eine Person eine Innovation bewertet, da Individuen dazu neigen, die Innovation im Zusammenhang mit ihren etablierten Praktiken zu beurteilen. Weiter können die Normen des sozialen Systems auch im Entscheidungsprozess einflussreich sein, indem sie die Übernahme oder Ablehnung einer Innovation gemäß den Vorgaben der sozialen Konventionen erleichtern oder behindern.

*Phase 1: Wissen.* Der Innovationsentscheidungsprozess beginnt mit der Wissensphase (Phase 1), in der Individuen erstmals mit der Innovation konfrontiert werden und ein Verständnis für ihre Funktionsweise entwickeln. Das Wissen ist in drei Arten unterteilt, die wiederum durch die Eigenschaften des Empfängers beeinflusst werden. Rogers (2003) unterscheidet in Bewusstseinswissen (Wissen über die Existenz der Innovation), das vorhanden sein muss, um Individuen dazu zu motivieren, Informationen darüber zu suchen, wie eine Innovation verwendet wird (Anwendungswissen) und Wissen darüber, wie und warum die Innovation funktioniert (Grundlagenwissen). Diese Art der Informationsbeschaffung erfolgt hauptsächlich in der ersten Phase, kann aber auch in den Phasen der Überzeugung und Bestätigung erfolgen.

Nach Rogers (2003) haben die Eigenschaften eines Individuums einen signifikanten Einfluss auf den Weg des Individuums durch den Entscheidungsprozess, insbesondere von der Wissensphase bis zur Überzeugungsphase. Zu diesen Eigenschaften gehören sozioökonomische Merkmale, Persönlichkeitsvariablen und das Kommunikationsverhalten. Eine Person, die sich der Existenz und Funktionsweise einer Innovation bewusst ist, wird nur dann überzeugt, wenn die Innovation sie hinsichtlich des Abwägens von Vor- und Nachteilen überzeugt. Rogers (2003) geht davon aus, dass bestimmte Merkmale einer Person (z. B. höhere Bildung oder höherer sozialer Status) das Wissensstadium positiv beeinflussen und damit Einfluss auf den gesamten Innovationsentscheidungsprozess haben.

*Phase 2: Überzeugung.* In der Überzeugungsphase (Phase 2) bilden Individuen entweder eine positive oder negative Einstellung zu einer Innovation, was eine Tendenz für die nachfolgende Entscheidung bieten kann. Es bleibt jedoch eine Tendenzaussage, da Abweichungen von einer positiven oder negativen Einstellung zur Innovation und der tatsächlichen Übernahme- oder

Ablehnungsentscheidung beobachtet werden können (Rogers, 2003).

Die Phase der Überzeugung und die darauffolgende Übernahme- oder Ablehnungsentscheidung in der Entscheidungsphase (Phase 3) werden insbesondere durch die wahrgenommenen Eigenschaften einer Innovation durch potenzielle Nutzer beeinflusst. Dazu gehören die folgenden fünf Faktoren: (1) Der relative Vorteil, der sich auf das Ausmaß bezieht, in dem eine Innovation als besser als die Idee oder das Produkt wahrgenommen wird, die oder das sie ersetzt (Rogers, 2003). Der wahrgenommene Vorteil kann sich auf verschiedene Weise manifestieren, wie z. B. wirtschaftliche Rentabilität, Statusgewinn oder Unmittelbarkeit der Belohnung. Letzteres kann dazu führen, dass präventive Innovationen (d. h. Innovationen, die eine Person heute übernimmt, um in Zukunft besser dazustehen) eine niedrigere Übernahmequote haben als andere Innovationen. Laut Rogers (2003) ist der relative Vorteil der stärkste Vorhersagefaktor für die Übernahmerate einer Innovation. (2) Die Kompatibilität bezieht sich auf das Ausmaß, in dem eine Innovation als konsistent mit vorhandenen Werten, früheren Erfahrungen und Bedürfnissen wahrgenommen wird (Rogers, 2003). Ein Mangel an Kompatibilität der Innovation mit den individuellen Bedürfnissen kann sich negativ auf die Nutzung der Innovation auswirken. Wenn eine Innovation mit den Bedürfnissen einer Person kompatibel ist, wird die Unsicherheit laut Rogers (2003) abnehmen und die Übernahmerate der Innovation steigen. (3) Die Komplexität ist das Ausmaß, in dem eine Innovation als relativ schwer zu verstehen und anzuwenden wahrgenommen wird (Rogers, 2003). Die wahrgenommene Komplexität einer Innovation korreliert entsprechend negativ mit der Übernahmerate. (4) Die Testbarkeit bezieht sich auf das Ausmaß, in dem eine Innovation in begrenztem Umfang ausprobiert werden kann und hat gemäß Rogers (2003) einen positiven Effekt auf die Übernahmerate. (5) Die Beobachtbarkeit umfasst das Ausmaß, in dem die Ergebnisse einer Innovation für andere sichtbar sind. Die Beobachtbarkeit korreliert nach Rogers (2003) ebenfalls positiv mit der Übernahmerate einer Innovation.

*Phase 3: Entscheidung.* In der Entscheidungsphase (Phase 3) wird die zuvor gebildete Überzeugung in konkrete Handlungen umgesetzt. Die Innovation wird entweder übernommen oder abgelehnt, wobei die Ablehnung einer Innovation gemäß Rogers (2003) in zwei Formen kategorisiert wird: erstens in die aktive Ablehnung, die aus einer sorgfältigen Überlegung resultiert und zweitens in die passive Ablehnung, bei der die Person die Übernahme der Innovation nie wirklich in Betracht gezogen hat. Diese Phase wird in der Regel ebenfalls durch die zuvor beschriebenen Eigenschaften einer Innovation beeinflusst (Rogers, 2003).

*Phase 4: Implementierung.* In der Implementierungsphase (Phase 4) wird die Innovation in die

Praxis umgesetzt und ihre Wirksamkeit bewertet (Rogers, 2003).

*Phase 5: Bestätigung.* In der Bestätigungsphase (Phase 5) wird die Innovation basierend auf Erfahrungen mit ihrer Implementierung entweder bestätigt und damit weiterhin verwendet oder abgelehnt.

*Kommunikationskanäle.* Die Kommunikation über die Innovation spielt eine entscheidende Rolle in allen Phasen des Innovationsentscheidungsprozesses. Nach Rogers (2003) wird die Kommunikation als ein Prozess definiert, in dem Individuen Informationen miteinander erstellen und austauschen. Der Austausch von Informationen, bei dem eine Person eine Innovation an eine oder mehrere andere Personen kommuniziert, gilt als Kern des Diffusionsprozesses (Rogers, 2003). Die Analyse der Kommunikation in verschiedenen Phasen des Diffusionsprozesses zielt darauf ab, zu verstehen, welche Art von Kommunikationskanal in welcher Phase förderlich für die Verbreitung von Innovationen ist. Gemäß Rogers (2003) spielen verschiedene Kanäle unterschiedliche Rollen bei der Wissensbildung und der Überzeugung für oder gegen eine Innovation und unterscheiden sich für verschiedene Adoptierendengruppen, in die Rogers (2003) Individuen einteilt (s. mehr dazu in Kapitel 2.2.3).

### **2.2.3 Diffusion of Innovations Theory zur Erklärung der Verbreitung von Innovationen innerhalb eines sozialen Systems**

Neben der theoretischen Erklärung der Abfolge von Phasen bis zur endgültigen Annahme- bzw. Nichtannahmeentscheidung durch ein Individuum, wird in der DOI auf der Ebene eines sozialen Systems erklärt, wie sich Innovationen im Laufe der Zeit in einer Gruppe von Menschen verbreiten. Ein soziales System wird definiert als „eine Gruppe von miteinander verbundenen Einheiten, die gemeinsam Probleme lösen, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen. Die Mitglieder oder Einheiten eines sozialen Systems können Einzelpersonen, informelle Gruppen, Organisationen und/oder Teilsysteme sein“ (übersetzt nach Rogers, 2003, S. 24). Rogers (2003) unterscheidet innerhalb eines sozialen Systems fünf Gruppen von Adoptierenden mit unterschiedlichen sozioökonomischen, persönlichen und kommunikativen Verhaltensmustern.

Abbildung 3 gibt einen Überblick über die Kategorien von Adoptierenden innerhalb eines sozialen Systems sowie die kumulative Anzahl an Adoptierenden im Laufe der Zeit. Die S-förmige Kurve zeigt die relative Geschwindigkeit, mit der eine Innovation übernommen wird. Die meisten Innovationen zeigen eine S-förmige Adoptionsrate, in der am Anfang nur wenige Personen die Innovation übernehmen, die Kurve dann steigt, da mehr Personen die Innovation

übernehmen und anschließend abflacht, da weniger Personen übrigbleiben (Rogers, 2003). Die Steilheit der Kurve kann sich jedoch unterscheiden, je nachdem wie schnell oder langsam sich eine Innovation verbreitet. Dies kann von verschiedenen Faktoren abhängig sein, z. B. von der Art der Innovation, von unterschiedlichen sozialen Systemen und vom individuellen Verhalten der Mitglieder eines Systems (Rogers, 2003).

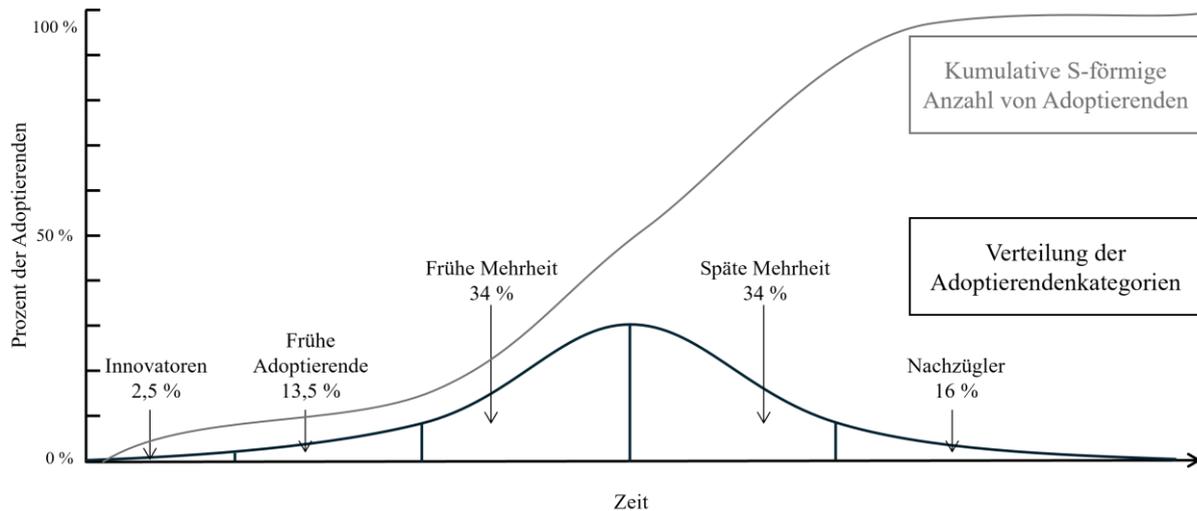


Abbildung 3. Adoptierendekategorisierung auf der Basis des Innovationsgrades und kumulative Anzahl von Adoptierenden (eigene Darstellung nach Rogers, 2003)

Die glockenförmige Kurve in Abbildung 3 zeigt die Klassifizierung und Verteilung der Mitglieder eines sozialen Systems in Adoptionskategorien basierend auf dem relativen Zeitpunkt, zu dem eine Innovation angenommen wird.

*Innovatoren.* Die ersten 2,5 % aller Adoptierenden werden als Innovatoren bezeichnet. Dabei handelt es sich laut Rogers (2003) um Personen, die bereit sind, neue Ideen auch bei Risiken und potenziellem Scheitern auszuprobieren. Sie gelten grundsätzlich als stark daran interessiert, Innovationen zu erproben. Innovatoren sind in der Regel gut ausgebildet und haben finanzielle Ressourcen, um mögliche Verluste aufgrund unrentabler Innovationen aufzufangen. Weiter wird ihnen die Fähigkeit zugesprochen, komplexe technische Dinge zu verstehen und anwenden zu können. Innovatoren gelten als selbstbewusst und weniger auf Gruppennormen angewiesen. Sie beziehen ihre Informationen über Innovationen häufig aus wissenschaftlichen Quellen oder von Experten. Sie haben häufig vielfältige soziale Beziehungen über einen lokalen Kreis von Peer-Netzwerken hinaus, dafür werden sie zum Teil weniger von den Mitgliedern ihres eigenen sozialen Systems respektiert. Innovatoren haben dennoch eine wichtige und bahnbrechende Rolle im Diffusionsprozess, indem sie als eine Art „Türsteher im Fluss neuer Ideen in ein soziales System“ agieren (übersetzt nach Rogers, 2003, S. 248).

*Frühe Adoptierende.* Die Gruppe der frühen Adoptierenden macht circa 13,5 % der Mitglieder eines sozialen Systems aus (Rogers, 2003). Sie sind in der Regel gut ausgebildet und finanziell gut situiert. Sie sind stärker in das lokale soziale System integriert als Innovatoren. In den meisten sozialen Systemen nehmen frühe Adoptierende eine zentrale Position innerhalb der Kommunikationsstruktur ein. Sie gelten als Meinungsführer innerhalb ihres sozialen Systems und werden von potenziell Adoptierenden nach Rat und Informationen über die Innovation gefragt. Frühe Adoptierende haben innerhalb des Diffusionsprozesses die Rolle, die Unsicherheit über eine Innovation zu verringern, indem sie sie übernehmen und ihre subjektive Bewertung an andere Mitglieder des sozialen Systems weitergeben.

*Frühe Mehrheit.* Die frühe Mehrheit, circa 34 % der Adoptierenden, sind weniger risikofreundlich als Innovatoren und frühe Adoptierende, nehmen Innovationen dennoch früher an als der Durchschnitt (Rogers, 2003). Der Adoptionsprozess dauert bei ihnen in der Regel länger, da sie mehr Informationen sammeln und mehrere Optionen im Voraus evaluieren. Sie interagieren häufig als Bindeglied zwischen früheren und späten Adoptierenden und stellen so eine wichtige Verbindung im Prozess der Verbreitung von Innovationen her.

*Späte Mehrheit.* Die späte Mehrheit, die nächsten rund 34 % der Adoptierenden, sind gemäß Rogers (2003) eher risikoavers, einkommensbeschränkter, älter und weisen einen geringeren Bildungsgrad auf als die anderen Mitglieder des sozialen Systems. Ihre relativ knappen Ressourcen bedeuten, dass fast alle Unsicherheiten über eine Innovation beseitigt werden müssen, bevor sie das Gefühl haben, dass es sicher ist, sie anzunehmen. Innovationen werden von dieser Gruppe skeptischer und vorsichtiger betrachtet und erst dann übernommen, wenn die meisten Mitglieder eines sozialen Systems dies getan haben. Entsprechend verlässt sich diese Gruppe stärker auf die Gruppennorm als die vorherigen Gruppen von Adoptierenden.

*Nachzügler.* Die letzte und langsamste Gruppe, die Nachzügler, machen rund 16% der Personen innerhalb eines sozialen Systems aus. Wenn Nachzügler eine Innovation übernommen haben, kann diese Innovation bereits durch eine neue Innovation überholt sein. Nachzügler haben gemäß Rogers (2003) den geringsten sozioökonomischen Status. Sie neigen dazu, Innovationen gegenüber misstrauisch zu sein und fühlen sich von einer rasch entwickelnden Gesellschaft entfremdet. Sie sind häufig eher vergangenheitsorientiert und reagieren nicht auf normativen Druck.

### **2.3 Forschungslücken in der Diffusionsforschung zur digitalen Transformation des Gesundheitswesens**

Akteure im Gesundheitswesen agieren in einem besonderen Kontext, den es bei der Untersuchung der Diffusion von Technologien zu berücksichtigen gilt (Colosio, 2022). So spielt das besonders hohe Risiko von Fehlentscheidungen für oder gegen eine Innovation und somit mögliche fatale Folgen, welche die Patientensicherheit gefährden können (Eymann et al., 2008), sowie entgehende Chancen bei Nicht-Nutzung sinnvoller Technologien eine Rolle. Die Entscheidung für oder gegen die Annahme einer Innovation wird maßgeblich von den ersten Nutzenden beeinflusst (Dedehayir et al., 2017; Rogers, 2003). Nachdem eine Innovation erfolgreich die frühen Gruppen von Adoptierenden durchdrungen hat, tritt sie in den Bereich der frühen Mehrheit ein. Wenn einer Innovation dieser Übergang gelingt, kann sie die nachfolgenden Gruppen von Adoptierenden auf eine leichtere Weise erreichen (vgl. Kapitel 2.2.3). Diese Dynamik der Verbreitung von Innovationen konnte auch mehrfach im Gesundheitswesen beobachtet werden (z. B. Pashaeypoor et al., 2016; Rizan et al., 2017).

Diese anfängliche Mehrheit, die bereit ist, die inhärenten Risiken der Nutzung von Innovationen einzugehen (vgl. Kapitel 2.2.3), neigt dazu, die Innovation detaillierter zu analysieren als die nachfolgenden Gruppen von Adoptierenden. Ihre Entscheidungen beeinflussen maßgeblich den weiteren Verlauf der Verbreitung einer Innovation, da sie als Meinungsführer im Diffusionsprozess fungieren (Dedehayir et al., 2017; Rogers, 2003). Neben einer erhöhten Risikobereitschaft, die im Gesundheitswesen nicht nur finanzieller Natur ist, sondern immer auch mit Risiken für Patienten verbunden ist, wird diesen Gruppen auch ein besonderes Verständnis für Informationstechnologien sowie ein Interesse an modernsten Technologien zugeschrieben (Colosio, 2022).

Der Innovationsentscheidungsprozess von Innovatoren und frühen Adoptierenden beginnt mit der Suche nach Informationen über die Innovation. Im Gesundheitswesen stützt sich die medizinische Praxis besonders auf evidenzbasierte Methoden und Erkenntnisse (Colosio, 2022). Dieser Ansatz sollte auch bei der Beurteilung digitaler Innovationen gelten, da ihre Wirksamkeit und Sicherheit in einem Bereich, in dem Menschenleben betroffen sind, von entscheidender Bedeutung sind (Eymann et al., 2008). Generell wird die Suche nach Informationen laut Rogers (2003) oft nicht durch einen systematischen Einbezug wissenschaftlicher Studien geleitet. In der Medizin konnte beobachtet werden, dass medizinische Fachkräfte verstärkt individuelle Einschätzungen bei der Auswahl und Implementierung digitaler Innovationen einfließen lassen, anstatt sich auf evidenzbasierte

Erkenntnisse zu stützen (Colosio, 2022), was möglicherweise auf die Schwierigkeiten bei der Informationssuche und -bewertung bezüglich digitaler Innovationen zurückzuführen ist (vgl. Kapitel 2.1.2). Folglich fällt es ihnen schwer, digitale Innovationen angemessen einzuschätzen und entsprechend Position zu beziehen. In der medizinischen Praxis beruht die Bewertung und Meinungsbildung bezüglich digitaler Technologien daher maßgeblich auf individuellen Beurteilungen medizinischer Fachkräfte, wodurch der Prozess subjektiv geprägt ist (Colosio, 2022; Rizan et al., 2017). Dies kann dazu führen, dass der Widerstand oder die Akzeptanz einzelner Akteure erhebliche Auswirkungen auf die Verbreitung digitaler Innovationen hat. In der Tat wird der Widerstand von medizinischen Fachkräften in einigen Studien als ein bedeutender Hemmfaktor für die Digitalisierung betrachtet (z. B. Auschra, 2018; Colosio, 2022).

Die starke Bindung an die medizinische Fachwelt und starke berufliche Identitäten (vgl. Kapitel 2.1.2) können Barrieren schaffen, die es erschweren, die ersten Gruppen von Adoptierenden zu erreichen. Dennoch gibt es viele medizinische Fachkräfte, die große Hoffnungen in die Digitalisierung setzen und teilweise enttäuscht sind über die langsame Umsetzung (Bratan, 2022). Festzuhalten bleibt, dass marktreife Technologien deutlich langsamer als in anderen Bereichen diffundieren (vgl. Kapitel 2.1.1), letztlich aber Forschung fehlt, um im Detail zu verstehen, an welcher Stelle im Diffusionsprozess und aus welchen Gründen es zu Verzögerungen kommt (Colosio, 2022).

Konkrete Forschungslücken im Bereich der Diffusionsforschung zur digitalen Transformation des Gesundheitswesens konnten in folgenden drei Bereichen identifiziert werden: (1) Ein Mangel an Kontextualisierung der Diffusionsforschung für das Gesundheitswesen, (2) Ein Mangel an Konsens für verschiedene Konstrukte der Diffusionsforschung, (3) Eine unzureichende Untersuchung der wegweisenden Anfangsphasen von digitalen Innovationen.

- (1) *Mangelnde Kontextualisierung der Diffusionsforschung für das Gesundheitswesen.* Um die Verbreitung von Innovationen zu verstehen, ist es unerlässlich, den Kontext genau zu erfassen, da dieser einen erheblichen Einfluss auf ein Phänomen haben kann (Hong, 2014). Eine Metaanalyse von Chauhan et al. (2019), die über 30 empirische Studien zur Adoption von IT-Innovationen umfasst, sowie eine systematische Literaturanalyse von Dedehayir et al. (2017) verdeutlichen, dass der Kontext einen signifikanten Einfluss auf die Verbreitung von IT-Innovationen hat. Der Kontext wird definiert als „situative Chancen und Einschränkungen, die das Auftreten und die Bedeutung des organisatorischen Verhaltens sowie die funktionalen Beziehungen zwischen Variablen

beeinflussen“ (übersetzt nach Johns, 2006, S. 386). Insbesondere in einem so einzigartigen Sektor wie dem Gesundheitswesen sind die Besonderheiten des Kontexts vielfältig und können gravierende Auswirkungen auf die Verbreitung von Innovationen haben. Diese umfassen nicht nur das erhöhte Risiko von Fehlentscheidungen, welche die Patientensicherheit beeinträchtigen können, sondern auch die subjektive Entscheidungshoheit einzelner medizinischer Fachkräfte (vgl. Kapitel 2.1.2). Trotz der Bedeutung kontextspezifischer Eigenheiten wurde die Berücksichtigung des Kontexts in der IS-Forschung bislang vernachlässigt (Burton-Jones & Volkoff, 2017). Auch im Gesundheitswesen hat die bisherige Forschung nicht ausreichend gezeigt, wie der Kontext den Diffusionsprozess beeinflusst, was darauf hindeutet, dass weiterführende Untersuchungen erforderlich sind (Colosio, 2022).

(2) *Mangelnder Konsens für verschiedene Konstrukte der Diffusionsforschung.* In der Forschung zur Diffusion von Innovationen finden sich gemischte Ergebnisse für einige Konstrukte (z. B. Calegari et al., 2024; Chauhan et al., 2019; Kiwanuka, 2015). Diese Inkonsistenz in den Ergebnissen führt unter Forschenden und Praktikern zu Verwirrung hinsichtlich der Wirksamkeit und Relevanz der DOI, insbesondere in der Forschung zu der Nutzungsabsicht und der Übernahme von IT-Innovationen (Chauhan et al., 2019). Widersprüchliche Ergebnisse zeigen sich insbesondere in dem Einfluss von Innovationsmerkmalen (relativer Vorteil, Kompatibilität, Komplexität, Prüfbarkeit und Beobachtbarkeit) auf den Verbreitungsprozess.

Bspw. gibt es bei dem Faktor Komplexität widersprüchliche Ergebnisse. Eine Meta-Analyse von Chauhan et al. (2019) zeigt keinen signifikanten Einfluss der Komplexität einer Innovation auf deren Übernahme. Allerdings unterstützen die Ergebnisse einer Meta-Analyse von Weigel et al. (2014) zur DOI Rogers (2003) Annahme, dass die Komplexität einen Einfluss auf die Übernahmerate hat. In konkreten Studien im Gesundheitswesen<sup>5</sup> gibt es ebenfalls widersprüchliche Ergebnisse. Einige Forschende argumentieren, dass die einfache Nutzbarkeit einer Innovation, das Pendant zur Komplexität (Chauhan et al., 2019), für medizinische Fachkräfte weniger wichtig sei als für Individuen in anderen Bereichen (z. B. Chau & Hu, 2002). Unterstützt wird diese Argumentation durch empirische Studien, die keinen signifikanten Einfluss der

---

<sup>5</sup> Eine umfassende Meta-Analyse über die Verbreitung digitaler Innovation unter medizinischen Fachkräften ist nicht bekannt.

einfachen Nutzbarkeit auf die Verhaltensabsicht von medizinischen Fachkräften feststellen (z. B. Fan et al., 2020; Prakash & Das, 2021; Zha et al., 2022; Zhai et al., 2021). Dem gegenüber stehen die Ergebnisse von Studien, die einen signifikanten Einfluss der einfachen Nutzbarkeit auf die Nutzungsabsicht bei medizinischen Fachkräften festgestellt haben (z. B. Alhashmi et al., 2019; Floruss & Vahlpahl, 2020; Ji et al., 2021). Abschließend scheint nach aktuellem Forschungsstand nicht eindeutig zu sein, ob die Komplexität einer Innovation Auswirkungen auf die Verbreitungsrate einer Innovation im Gesundheitswesen hat.

Auch das Kriterium der Beobachtbarkeit ist umstritten. Studien weisen darauf hin, dass Individuen eher die Absicht haben, eine Technologie zu nutzen und auch tatsächlich nutzen, wenn sie in großem Umfang verwendet wird und deren Verwendung stärker sichtbar ist (Hasani et al., 2017; Rousta & Jamshidi, 2020). Gemäß der Meta-Analyse von Chauhan et al. (2019) zeigt die Forschung nicht nur wenig empirische, sondern auch widersprüchliche Ergebnisse, weshalb in der Meta-Analyse von Chauhan et al. (2019) diese Beziehung nicht untersucht werden konnte. Im Gesundheitswesen lassen sich ebenfalls keine Studien finden, die explizit die Beobachtbarkeit von Innovationen untersuchen. Wird äquivalent der Faktor des sozialen Einflusses betrachtet, der definiert wird als das Ausmaß des Einflusses von Personen, die für das Individuum von Bedeutung sind (Venkatesh et al., 2003), zeigen sich auch im Gesundheitswesen widersprüchliche Ergebnisse. Forschende diskutieren darüber, ob medizinische Fachkräfte aufgrund ihrer starken Autonomie möglicherweise weniger von ihrem sozialen Umfeld beeinflusst werden als andere Berufsgruppen (z. B. Kijsanayotin et al., 2009). Eindeutige Ergebnisse gibt es dazu bislang allerdings nicht. So zeigen Floruss and Vahlpahl (2020) einen negativen signifikanten Einfluss des sozialen Einflusses auf, während die Ergebnisse von Zhai et al. (2021) darauf hindeuten, dass der soziale Einfluss die Nutzungsintention im Gesundheitswesen positiv beeinflusst.

Gemäß Chauhan et al. (2019), die eine Meta-Analyse von über 30 empirischen Studien zur Adoption von IT-Innovationen durchgeführt haben, sind die Widersprüche in den Ergebnissen unterschiedlicher Studien auf die Vielfalt der Kontexte zurückzuführen. Um die inhärenten Beschränkungen einzelner Forschungsstudien zu überwinden und letztlich zu erkennen, welche Konstrukte spezifisch für bestimmte Bereiche, wie medizinische Fachgebiete oder spezifische Innovationen, relevant sind und welche allgemeine Gültigkeit für das Gesundheitswesen haben, bedarf es weiterer Forschung

(Chauhan et al., 2019). Wie von Hong et al. (2014) gefordert, sollte künftige IS-Forschung dazu beitragen, reichhaltigere Theorien zu entwickeln, die praxisrelevante Ratschläge bieten und Einblicke in die mit Informationstechnologien, Individuen und Organisationen verbundenen Phänomene liefern.

(3) *Mangelnde Untersuchung der wegweisenden Anfangsphasen von digitalen Innovationen.* Um marktreife und potenziell vielversprechende Technologien im Gesundheitswesen weitreichend zu verbreiten, bedarf es eines gründlichen Verständnisses der Phasen der Diffusion innerhalb des Gesundheitssystems. Dies ermöglicht es, zu erkennen, an welchem Punkt im Diffusionsprozess Engpässe auftreten und welche zugrunde liegenden Ursachen hierfür verantwortlich sind. Eine Vernachlässigung dieser Analyse kann dazu führen, dass Möglichkeiten zur Beeinflussung des Verhaltens von Individuen, bspw. durch gezielte Kommunikationsmaßnahmen zum richtigen Zeitpunkt, nicht angemessen genutzt werden (Guidolin & Manfredi, 2023). Wie in Kapitel 2.1 und zu Beginn dieses Kapitels beschrieben, ist anzunehmen, dass das Gesundheitswesen besonders mit den Herausforderungen der risikoreichen Anfangsphase von Innovationen konfrontiert ist, da viele Innovationen bereits in diesem Stadium scheitern (Kijisanayotin et al., 2009). Insbesondere die frühen Phasen, in denen Wissen erkannt, aufgenommen und angewendet wird, sind bislang unterstudiert und unzureichend erforscht (Kohli & Melville, 2019). Künftige Forschung sollte daher alle Phasen des Diffusionsprozesses von Innovationen untersuchen, um ein umfassendes Verständnis der verschiedenen Diffusionsphasen zu schaffen.

Wie aufgezeigt, mangelt es trotz der langsamen Verbreitung marktfähiger Technologien an einer gründlichen Analyse des Diffusionsprozesses und der Barrieren im Gesundheitswesen. Um das Verständnis für die Verbreitung der digitalen Transformation im Gesundheitswesen zu vertiefen, ist es wichtig, die identifizierten Forschungslücken genauer zu untersuchen.

#### **2.4 Forschungslücken in der Reifegradmodellforschung zur Erleichterung der digitalen Transformation im Gesundheitswesen**

Die digitale Transformation beeinflusst seit Jahren Gesellschaft und Organisationen (Ulas, 2019). Infolgedessen sind Organisationen gezwungen, sich den Entwicklungen anzupassen und sich intensiv mit der digitalen Transformation auseinanderzusetzen (Hein-Pensel et al., 2023). Diese Transformation und die damit einhergehenden Innovationen betreffen Organisationen in

ihrer Gesamtheit, wobei Mitarbeitende, Prozesse und Geschäftsmodelle erheblichen und oft komplexen Veränderungen unterliegen (Verhoef et al., 2021).

Um das komplexe Vorgehen der digitalen Transformation zu unterstützen, existieren verschiedene Rahmenmodelle (z. B. Akinsanya et al., 2020; Carvalho et al., 2019; Doctor et al., 2023). Besonders wirkungsvoll sind dabei jene Rahmenmodelle, die Organisationen dabei helfen, ihren aktuellen Stand in Bezug auf die digitale Transformation präzise zu erfassen, um digitale Stärken und Potenziale zu identifizieren (Cozmiuc & Pettinger, 2021).

RGM sind ein Beispiel für Instrumente, die speziell konzipiert wurden, um die Reife von Organisationen zu bewerten und Potenziale zur Verbesserung zu identifizieren (J. Becker et al., 2009; Bruin & Rosemann, 2005). Weiter können RGM dazu beitragen, die individuelle Bereitschaft zur Nutzung digitaler Innovationen auf allen Ebenen der Organisation zu erhöhen (Hein-Pensel et al., 2023). RGM beschreiben in der Regel eine Abfolge von Entwicklungsstufen oder Reifegraden, durch die eine Organisation geht, um ihre Leistungsfähigkeit zu steigern. Im ersten Schritt nutzen Organisationen ein RGM, um ihren aktuellen Reifegrad zu messen, indem sie die vorherrschenden Praktiken innerhalb der Organisation anhand des Modells bewerten. Die identifizierten Praktiken werden dann mit den verschiedenen Stufen des RGM verglichen, wobei jede Stufe spezifische Kriterien definiert, die erfüllt sein müssen, um den entsprechenden Reifegrad zu erreichen. Auf dieser Grundlage kann die Organisation feststellen, auf welcher Reifegradstufe sie sich befindet und potenzielle Lücken oder unerfüllte Kriterien zu höheren Reifegradstufen identifizieren. Basierend auf diesen Erkenntnissen können dann Strategien zur Digitalisierung entwickelt und Maßnahmen zur Steigerung des digitalen Reifegrads eingeleitet werden.

In der Literatur existiert bereits eine Vielzahl von RGM zur digitalen Transformation (Hein-Pensel et al., 2023). Diese Modelle finden Anwendung in verschiedenen Bereichen wie dem IT-Management (J. Becker et al., 2009), dem Wissensmanagement (z. B. Kulkarni & Freeze, 2004), dem Geschäftsprozessmanagement (Bruin & Rosemann, 2005) und E-Government (Gottschalk, 2009). Im Gesundheitswesens sind diese Modelle jedoch insbesondere auf den Bereich der Krankenhäuser konzentriert (Gomes & Romão, 2018). Hierbei ragt besonders der DigitalRadar hervor, der im Rahmen des Krankenhauszukunftsgesetzes (§ 14a KHZG) entwickelt wurde. Dabei handelt es sich um ein multidimensionales RGM, das darauf abzielt, den Digitalisierungsgrad von Krankenhäusern zu bewerten und die Verbesserungen der digitalen Reife der durch das KHZG finanziell geförderten Krankenhäuser zu evaluieren (Amelung et al., 2019).

Für andere Bereiche im Gesundheitswesen gibt es bislang wenige bis gar keine passenden Rahmenmodelle, welche die digitale Transformation unterstützten (Doctor et al., 2023). Die bestehende Forschung zu RGM zur Erleichterung der digitalen Transformation zeigt daher insbesondere folgende Forschungslücke auf:

(1) *Mangelnde Reifegradmodellforschung für das Gesundheitswesen.* Während traditionelle Unternehmen außerhalb des Gesundheitswesens oft durch einen starken Wettbewerb zur digitalen Transformation angetrieben werden (Verhoef et al., 2021), stehen Organisationen im Gesundheitswesen vor ganz eigenen Herausforderungen. Der Wettbewerbsdruck spielt im Gesundheitswesen kaum eine Rolle und treibt somit nicht maßgeblich zum Innovieren an (Swanson & Ramiller, 2004). Neben zeitlichen Engpässen müssen medizinische Fachkräfte sicherstellen, dass sie den hohen Anforderungen des Schutzes sensibler Patientendaten gerecht werden. Darüber hinaus müssen sie Innovationen sorgfältig daraufhin prüfen, ob sie eine Verbesserung gegenüber den bestehenden Technologien oder Praktiken darstellen und dabei gleichzeitig die Einhaltung einer Vielzahl von Regularien beachten. Diese Herausforderungen machen Veränderungsprozesse komplex und führen nicht selten zu einer langsameren digitalen Transformation (Colosio, 2022). Um den komplexen Prozess der digitalen Transformation unter Beachtung der Besonderheiten des Gesundheitswesens erfolgreich voranzutreiben, braucht es eine sinnvolle Kontextualisierung von Modellen, in der kontextspezifische Faktoren berücksichtigt werden, um nicht nur reichhaltige Theorien zu entwickeln, sondern auch praxisrelevante Ratschläge daraus ableiten zu können (Hong et al., 2014).

In der Literatur zur IS-Forschung wurde traditionell eine starke Aufmerksamkeit auf technische Entwicklungen im Hinblick auf die Übernahme und Nutzung digitaler Technologien sowie den resultierenden Geschäftswert gelegt (Verhoef et al., 2021). Obwohl es RGM im Bereich des Gesundheitswesens gibt, beziehen sie sich hauptsächlich auf spezifische Bereiche wie Telemedizin (Otto et al., 2019), Krankenhausprozesse (Carvalho et al., 2019; Tarhan et al., 2016) oder spezifische Digitalisierungsaspekte innerhalb des Gesundheitswesens, z. B. Cloud-Sicherheit (Akinsanya et al., 2020).

Weiter kritisiert eine vergleichende Analyse von 42 RGM für Organisationen des Gesundheitswesens eine mangelnde wissenschaftliche Fundierung in der Modellentwicklung, einen einseitigen Fokus auf die technische Umsetzung in der

Organisation sowie die fehlenden Möglichkeiten zur Ableitung konkreter Handlungsempfehlungen (Liebe et al., 2020).

Die bisherige RGM-Forschung hat den umfassenden Kontext von Organisationen im Gesundheitswesen nicht hinreichend berücksichtigt, weist teilweise eine unzureichende wissenschaftliche Fundierung auf oder kann in ihrer Praxistauglichkeit nicht überzeugen. Daher ist es erforderlich, über die Entwicklung des DigitalRadars für Krankenhäuser hinaus, weitere Forschung zu betreiben, um auch andere Sektoren des Gesundheitswesens angemessen zu unterstützen.

### **3 Beiträge zur Diffusionsforschung zur digitalen Transformation des Gesundheitswesens**

In diesem Kapitel werden die Zusammenfassungen der sieben Forschungsarbeiten präsentiert, die sich mit der Haltung des medizinischen Fachpersonals gegenüber digitalen Innovationen befassen.<sup>6</sup> Außerdem wird auf die jeweiligen Beiträge der Forschungsartikel zu den Forschungszielen dieser Dissertation eingegangen.

Kapitel 3.1 fasst einen Artikel zusammen, der fördernde Faktoren für die Implementierung von ePA unter der Berücksichtigung der Perspektiven betroffener Interessensgruppen untersucht. Hierfür wurde eine multidisziplinäre systematische Literaturanalyse durchgeführt, welche die Analyse von 107 Artikeln aus den Bereichen Gesundheitswesen, IS und interdisziplinäre Forschung einschloss. Als Ergebnis wurden zunächst Chancen und Herausforderungen entsprechend den Interessensgruppen, dem Umgebungskontext und den Implementierungsphasen identifiziert. Anschließend wurden fünf Förderfaktoren abgeleitet (individuelle Stakeholder-Bereitschaft, Veränderungsmanagement, Zugänglichkeit und Eigentum, ePA-Struktur und externe Faktoren). Der Beitrag legt eine State-of-the-Art-Grundlage für die Forschung zur ePA-Implementierung und Entwicklungsaktivitäten in der Praxis.

Kapitel 3.2 fasst drei Beiträge zu KI-Anwendungen in der Radiologie zusammen. Ein Artikel präsentiert mittels einer systematischen Literaturanalyse verschiedene Anwendungsfälle von KI-Technologien in der Radiologie entlang des Behandlungspfades. Die beiden weiteren

---

<sup>6</sup> Die Volltexte der Einzelbeiträge finden sich in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang. Verlinkungen zu den veröffentlichten Beiträgen sind jeweils in den Fußnoten der Einzelbeiträge enthalten.

Artikel erforschen die Perspektiven von Radiologen und Medizinphysikexperten auf KI-Anwendungen. Unter Anwendung der *Grounded Theory Methodology* (GTM) wurden 15 teilstrukturierte Interviews mit Radiologen und Medizinphysikexperten durchgeführt. Dabei wurden vier Chancen und fünf Bedenken identifiziert, welche die Perspektive der Fachleute für medizinische Bildgebung zu KI-Anwendungen repräsentieren.

Kapitel 3.3 beinhaltet die Zusammenfassung eines Forschungsartikels, der die Perspektiven von Rehabilitationsfachkräften auf VR-Technologien mittels der Durchführung von 23 Interviews unter Verwendung der qualitativen Inhaltsanalyse untersucht. Schließlich ergaben sich 26 Einflussfaktoren, die in Rogers (2003) Innovationsentscheidungsprozess eingebettet wurden. Die Ergebnisse tragen zu einem theoriebasierten Verständnis in der Diffusionsforschung bei und liefern praktische Implikationen zur Förderung der Verbreitung von VR-Technologien in der medizinischen Rehabilitation.

Kapitel 3.4 präsentiert einen Fachartikel, der Faktoren untersucht, die zum Widerstand und zur Akzeptanz der digitalen Transformation von Fachkräften im ÖGD, insbesondere Amtsärzten, beitragen. Dazu wurden 40 Interviews mit Mitarbeitenden des ÖGD durchgeführt. Daraus ergaben sich 33 Faktoren, welche in den Innovationsentscheidungsprozess nach Rogers (2003) eingebettet wurden, um Widerstand und Akzeptanz tiefer zu verstehen. Die Ergebnisse tragen entsprechend ebenfalls zu einem tieferen, theoriebasierten Verständnis in der Diffusionsforschung bei und liefern praktische Erkenntnisse zur Förderung der digitalen Transformation im ÖGD.

Kapitel 3.5 umfasst einen Artikel, der die Einstellung von Hausärzten zu KI-Anwendungen anhand von 15 Interviews untersucht. Im Ergebnis wurden vier Erwartungen und vier Bedenken identifiziert, welche die Haltung der Hausärzte beeinflussen. Die Interviewstudie trägt damit zu einem tieferen Verständnis der Diffusionsforschung bei.

Kapitel 3.6 zeigt einen Beitrag, der mittels 12 qualitativer Interviews die Perspektive von Psychologen und Psychotherapeuten auf DiGA untersucht. Im Ergebnis wurde ein tiefes Verständnis über vier Potenziale und sieben Herausforderungen gewonnen. Diese Studie trägt somit ebenso zu einem tieferen Verständnis der Erforschung der Verbreitung digitaler Innovation bei.

Kapitel 3.7 umfasst einen Fachartikel, der die individuellen Merkmale von verschiedenen Adoptierenden sowie die Verteilung von Adoptierendengruppen im ÖGD mittels einer quantitativen Umfrage untersucht. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass die meisten

Umfrageteilnehmer als Innovatoren, frühe Adoptierende und frühe Mehrheit kategorisiert werden können, wobei weniger Personen in die Kategorien der späten Mehrheit und der Nachzügler fallen. Weiter konnten die Persönlichkeitsmerkmale dargestellt werden, welche die verschiedenen Adoptierendengruppen im ÖGD kennzeichnen. Diese Studie trägt entsprechend zur Verbesserung des Verständnisses der individuellen Merkmale von Personen im Innovationsentscheidungsprozess bei.

### **3.1 Fördernde Faktoren für die Implementierung elektronischer Patientenakten aus der Perspektive verschiedener Interessensgruppen<sup>7</sup>**

#### **3.1.1 Ausführliche Zusammenfassung**

In dem Beitrag „Deriving Facilitators for Electronic Health Record Implementation: A Systematic Literature Review of Opportunities and Challenges“ (Amend et al., 2022) werden die Faktoren untersucht, welche die Implementierung der ePA über verschiedene Interessensgruppen hinweg fördern. Durch die Erforschung der Perspektiven der Interessensgruppen, die von der ePA-Implementierung betroffen sind, werden sowohl Konvergenzen als auch Divergenzen zwischen den Interessensgruppen identifiziert und berücksichtigt, um daraus resultierend übergreifende fördernde Faktoren abzuleiten.

EPA sind digitale Speicherorte für Informationen über den Gesundheitszustand von Patienten, auf die mehrere autorisierte Benutzer zugreifen können (ISO/TR 20514:2005). Die Nutzung von ePA zielt darauf ab, Informationsasymmetrien zwischen Leistungserbringern im Gesundheitswesen zu beseitigen, was die Qualität und Sicherheit der Gesundheitsversorgung erhöhen soll (Alanazi & Anazi, 2019; Ruhi & Chugh, 2021). Regierungsinitiativen zur Einführung von ePA mittels Richtlinien, Gesetzen und Anreizen bestehen seit rund 30 Jahren (Moncho et al., 2021). Dennoch bleibt die erfolgreiche und umfassende Umsetzung nach wie vor schwierig und komplex (Moncho et al., 2021; Tsai et al., 2020). Im Gesundheitswesen gilt das Vorhandensein zahlreicher Interessensgruppen mit zum Teil konkurrierenden Zielen als Hemmnis für die Verbreitung von Innovationen (Colosio, 2022). An der Implementierung von ePA sind einige verschiedene Interessensgruppen beteiligt (Kohli & Tan, 2016). Dazu gehören Patienten, medizinische Fachkräfte und IT-Dienstleister als primäre Interessensgruppe mit

---

<sup>7</sup> Publiziert in den *Proceedings of the 30th European Conference on Information Systems (ECIS)*, 2022, unter dem Titel „Deriving Facilitators for Electronic Health Record Implementation: A Systematic Literature Review of Opportunities and Challenges“, Amend, Eymann, Kauffmann, Münch & Troglauer, abrufbar unter: [https://aisel.aisnet.org/ecis2022\\_rp/81/](https://aisel.aisnet.org/ecis2022_rp/81/) & in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

direktem Datenzugang (Kohli & Tan, 2016), sowie Akteure aus der Forschung und der öffentlichen Gesundheitsversorgung als sekundäre Interessensgruppe, welche nicht direkt zur Erstellung und Verwaltung von Gesundheitsdaten beitragen, sondern mit den jeweiligen Daten arbeiten (Shah & Khan, 2020). Die Interessensgruppen werden durch die Umgebung beeinflusst, die aus gesellschaftlichen Strukturen, Gewohnheiten und Verhaltensweisen sowie der Regierung, einschließlich exekutiver, legislativer und regulativer Behörden, und dem Land, in dem die ePA implementiert wird, besteht.

Aufgrund dieses komplexen Kontextes fordert die IS-Forschung, mit Gesundheitsdisziplinen zusammenzuarbeiten, um die Nutzung von ePA zur Verbesserung der Patientenversorgung voranzutreiben (Kohli & Tan, 2016). Die bestehende Forschung konzentriert sich bei der Untersuchung von ePA-Implementierungen bisher allerdings entweder auf einzelne Interessensgruppen (z. B. Adedeji et al., 2018; Razmak & Bélanger, 2018), berücksichtigt die Perspektive der Betroffenen nicht (z. B. Kruse et al., 2016) oder identifiziert ausschließlich Herausforderungen oder Barrieren ohne Chancen zu betrachten (z. B. Gesulga et al., 2017). Schließlich führt dies zu einer fragmentierten Perspektive der ePA-Forschung, was zwei Einschränkungen mit sich bringt: Erstens führt der Mangel an Synthese von Herausforderungen und Chancen zu einer verzerrten Perspektive, die keinen integrierten Ausblick auf ePA bieten kann. Zweitens führt die mangelnde Berücksichtigung unterschiedlicher Interessensgruppen zu einer einseitigen Betrachtung, die keinen übergreifenden Blick auf fördernde Faktoren für die ePA-Implementierung ermöglicht. Um einen umfassenden Überblick über fördernde Faktoren bei der Einführung von ePA auf der Grundlage der Wechselwirkungen von Chancen und Herausforderungen aus Perspektive der unterschiedlichen Interessensgruppen zu erhalten, werden in diesem Beitrag folgende Forschungsfragen beantwortet

*Forschungsfrage 1: Welche Herausforderungen und Chancen ergeben sich für ePA aus der Perspektive unterschiedlicher Interessensgruppen?*

*Forschungsfrage 2: Was sind interessensgruppenübergreifende fördernde Faktoren für die ePA-Implementierung?*

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde eine multidisziplinäre systematische Literaturanalyse von 107 Artikeln durchgeführt. Dem Ruf folgend, sowohl IS-Forschung als auch Forschung aus den Gesundheitsdisziplinen zu berücksichtigen (Kohli & Tan, 2016), wurden drei Literaturdatenbanken der IS-Forschung, zwei Datenbanken der Gesundheitsforschung sowie eine Datenbank interdisziplinärer Forschung genutzt. In einem

iterativen Prozess wurde eine Konzeptmatrix gemäß Webster and Watson (2002) erstellt, um die gesammelten Daten aus den Forschungsbeiträgen zu strukturieren. Diese Konzeptmatrix integriert die Interessensgruppen, den Kontext sowie die Herausforderungen und Chancen der Einführung von ePA. Abbildung 4 zeigt die Interessensgruppen, den Kontext sowie elf Chancen und 16 Herausforderungen in unterschiedlichen Implementierungsphasen. Zusammenfassend wird festgestellt, dass die Patienten, Gesundheitsdienstleister und IT-Dienstleister sowie ihre Herausforderungen in allen Phasen der Implementierung der ePA von Bedeutung sind. Insbesondere die Bereitschaft zur Veränderung auf organisatorischer und individueller Ebene stellt sich als anspruchsvoll und bedeutsam dar. Des Weiteren fällt auf, dass für die Akteure der öffentlichen Gesundheit und der klinischen Forschung insbesondere in den Phasen nach der Implementierung Herausforderungen aufkommen. Zusätzlich beeinflusst der Umgebungskontext die Erwartungen und individuellen Bedürfnisse der Interessensgruppen hinsichtlich der ePA. Insgesamt kann gezeigt werden, dass die Herausforderungen und Chancen im Zusammenhang mit der ePA in einer äußerst komplexen Umgebung liegen, die verschiedene Akteure und den Kontext umfassen.

		Herausforderungen		Chancen
		(Pre-)Implementierung	Post-Implementierung	Post-Implementierung
Primäre Stakeholder Gruppe	Patient	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Individuelle Bereitschaft (n=10)</li> <li><input type="radio"/> Technologiezugang (n=6)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Inklusion (n=15)</li> <li><input checked="" type="radio"/> Empowerment und Eigentum (n=16)</li> </ul>
	Gesundheitsdienstleister	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Organisationale Struktur (n=15)</li> <li><input checked="" type="radio"/> Ressourcenknappheit (n=11)</li> <li><input checked="" type="radio"/> Benutzerfreundlichkeit (n=55)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Datenqualität (n=17)</li> <li><input checked="" type="radio"/> Datenverfügbarkeit (n=30)</li> <li><input checked="" type="radio"/> Workflow (n=19)</li> </ul>
	IT-Dienstleister	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Datensicherheit (n=11)</li> <li><input type="radio"/> Datenspeicherung (n=5)</li> <li><input type="radio"/> Unterstützung (n=5)</li> <li><input checked="" type="radio"/> Interoperabilität (n=13)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Infrastruktur-Plattform (n=5)</li> </ul>
Sekundäre Stakeholder Gruppe	Klinische Forschung		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Interoperabilität (n=5)</li> <li><input type="radio"/> Datenqualität (n=8)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Datenanalyse (n=7)</li> </ul>
	Public Health		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Interoperabilität (n=2)</li> <li><input type="radio"/> Datenqualität (n=3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Populations-Monitoring (n=15)</li> <li><input checked="" type="radio"/> Präventionsstrategien (n=12)</li> </ul>
Kontext / Tertiäre Stakeholder Gruppe	Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Ausrichtung auf Untergruppen (n=3)</li> <li><input type="radio"/> Populations-Mindset (n=4)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Gesundheitssystem (n=5)</li> </ul>
	Politik	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Staatliche Unterstützung (n=18)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Kosteneffizienz (n=9)</li> </ul>

Legende:  n=1-8     n=9-18     n=19-55

Abbildung 4. Herausforderungen und Chancen der elektronischen Patientenakte (übersetzt nach Amend et al., 2022)

Durch die Konsolidierung der Herausforderungen und Chancen wurden fünf übergreifende Faktoren abgeleitet und im Detail diskutiert, die eine Implementierung der ePA erleichtern können (vgl. Abbildung 5). Dazu gehört die individuelle Bereitschaft von Patienten und Gesundheitsdienstleistern, das Veränderungsmanagement in den Organisationen von Gesundheitsdienstleistern, die Zugänglichkeit und das Eigentum der primären Interessensgruppen (Patienten, Gesundheitsdienstleister, IT-Dienstleister), die Struktur der ePA sowie externe Faktoren des Umgebungskontextes.

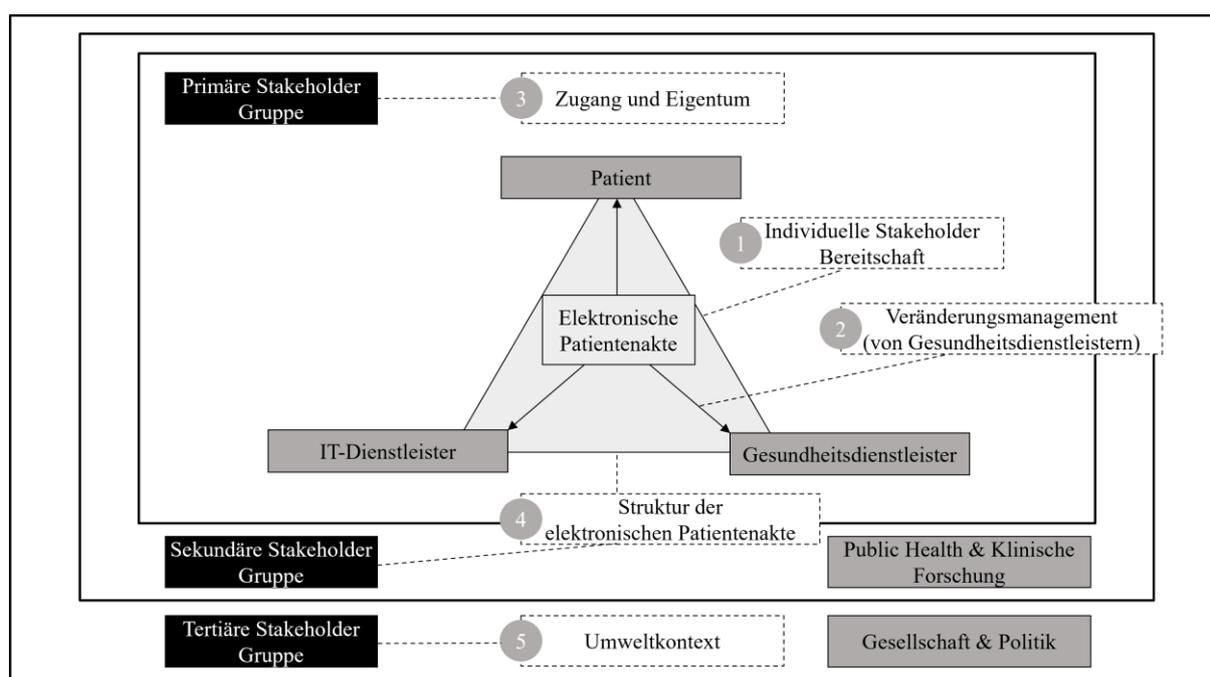


Abbildung 5. Fördernde Faktoren für die Implementierung der elektronischen Patientenakte (übersetzt nach Amend et al., 2022)

Dieser Forschungsbeitrag erweitert das Verständnis der Forschung zur Verbreitung digitaler Innovationen im Gesundheitswesen auf folgende Weise. Durch eine umfassende Synthese des aktuellen Forschungsstands schafft die Studie eine konsolidierte Wissensbasis, welche die Interessensgruppen, Chancen und Potenziale sowie interessensgruppenübergreifende Faktoren zur Förderung der Implementierung aufzeigt. Diese Wissensbasis dient als Grundlage für die Untersuchung der Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Interessensgruppen bei der Einführung der ePA. Aufbauend auf den Erkenntnissen der bestehenden Literatur skizziert die Studie zukünftige Forschungsrichtungen, wie bspw. die Berücksichtigung länderspezifischer und unterschiedlicher technischer Rahmenbedingungen, und bietet somit Anknüpfungspunkte für weiterführende Untersuchungen.

Von einer praktischen Perspektive aus betrachtet, leistet diese Studie einen Beitrag zur

aktuellen Debatte über die Implementierungsherausforderungen der ePA. Trotz zahlreicher politischer Anstrengungen zur Einführung der ePA bleibt ihre Verbreitung im Gesundheitswesen bisher begrenzt (Moncho et al., 2021). Die in diesem Beitrag identifizierten Chancen und Herausforderungen können von Entscheidungsträgern genutzt werden, um ihr Verständnis für die Schwierigkeiten aufgrund der unterschiedlichen Anliegen der Interessensgruppen zu vertiefen. Die Berücksichtigung von interessensgruppenübergreifenden Faktoren könnte darüber hinaus dazu beitragen, die Implementierung der ePA inklusiver für verschiedene Zielgruppen voranzutreiben.

### **3.1.2 Beitrag zur Dissertation**

Diese Studie trägt zur Vertiefung des Verständnisses über den Einfluss verschiedener Interessensgruppen im Gesundheitswesen auf die langsame Verbreitung marktreifer digitaler Innovationen bei. Das Forschungsziel 1, das die Erarbeitung eines Verständnisses über den Einfluss der Haltung von medizinischen Fachkräften auf die langsame Verbreitung marktreifer digitaler Innovationen im Gesundheitswesen beinhaltet, wird in dieser Studie wie folgt vorangetrieben:

Erstens werden medizinische Fachkräfte als eine Interessensgruppe betrachtet, deren Herausforderungen und Chancen im Zusammenhang mit der Implementierung der ePA in dieser Studie analysiert werden. Dabei wird ein detailliertes Verständnis über die verschiedenen Phasen der Implementierung geschaffen und konkret aufgezeigt, welche Faktoren die Phase vor, während und nach der Implementierung beeinflussen. Die analysierte Literatur weist bspw. darauf hin, dass die geringe Adoptionsrate der ePA bei medizinischen Fachkräften auf mangelndes IT-Know-How, die Altersstruktur und eine allgemeine Zurückhaltung gegenüber IT-Themen zurückzuführen ist. Darüber hinaus werden adoptionsfördernde Faktoren, wie die Unterstützung von IT-Dienstleistern bei Einführungsinitiativen sowie Schulungsprogramme, aufgezeigt.

Zweitens wird der Gesamtkontext, in dem medizinische Fachkräfte agieren – einschließlich der Interessen verschiedener Gruppen wie Patienten, IT-Dienstleister und politische sowie gesellschaftliche Akteure – beleuchtet. Ein umfassendes Verständnis des Kontextes gilt als unerlässlich, um ein Phänomen vollständig zu erfassen (Hong et al., 2014). Der Verbreitungsprozess wird dabei unter anderem durch kontextuelle Faktoren, wie z. B. die Normen des sozialen Systems, beeinflusst (Rogers, 2003). Indem die Studie die Chancen und Bedenken aus der Perspektive verschiedener Interessensgruppen betrachtet, die von der

Implementierung der ePA betroffen sind, bietet sie Einblicke in den komplexen Kontext des Gesundheitswesens. Frühere Forschung hat bereits gezeigt, dass die unterschiedlichen Bedenken verschiedener Interessensgruppen die Umsetzung von Projekten im Gesundheitswesen erschweren können (Colosio, 2022; Kohli & Tan, 2016). Dieser Beitrag nimmt sich dieser Herausforderung an, indem er Faktoren zur Förderung der Implementierung ableitet, die auf den Chancen und Bedenken der verschiedenen Interessensgruppen basieren.

### **3.2 Die Perspektive von Radiologen und Medizinphysikexperten auf Künstliche Intelligenz<sup>8</sup>**

#### **3.2.1 Ausführliche Zusammenfassung**

Dieses Kapitel umfasst die Forschungsergebnisse von drei Beiträgen, die sich mit KI in der Radiologie beschäftigen. In dem Buchbeitrag „Künstliche Intelligenz Technologien in der Radiologie: Eine systematische Überprüfung von KI-Anwendungsfällen“ (A. L. Wolf et al., 2024) liegt der Fokus auf der systematischen Darstellung verschiedener Anwendungsfälle von KI-Technologien in der Radiologie. In dem Artikel „Artificial Intelligence in Radiology – A Qualitative Study on Medical Imaging Specialists’ Perspectives“ (Buck et al., 2021) sowie dem dazugehörigen Buchbeitrag zum Praxistransfer „Künstliche Intelligenz in der Radiologie und Strahlentherapie aus der Perspektive von Ärzten und Medizinphysikexperten – Eine Interviewstudie“ (Kauffmann et al., 2022) wurde die Perspektive von Bildgebungsspezialisten aus dem medizinischen Fachbereich der Radiologie auf die Nutzung von KI-basierten Anwendungen untersucht.

Ein besonderer Fokus in der Forschung zu KI-Anwendungen im Gesundheitswesen liegt auf der Bildanalyse bei bildgebenden Verfahren, die hauptsächlich von Radiologen, Medizinphysikexperten und zum Teil von Strahlentherapeuten genutzt werden. Auf der einen

---

<sup>8</sup> Publiziert in den *Proceedings of the 42nd International Conference on Information Systems (ICIS)*, 2021; Nominiert für den *Best Theory Paper Award* auf der ICIS 2021, unter dem Titel „*Artificial Intelligence in Radiology: A Qualitative Study on Imaging Specialists’ Perspectives*“, Buck, Hennrich & Kauffmann, abrufbar unter: [https://aisel.aisnet.org/icis2021/is\\_health/is\\_health/20/](https://aisel.aisnet.org/icis2021/is_health/is_health/20/) & in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang

Version zum Praxistransfer publiziert als Buchbeitrag in Springer Fachmedien „*Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen*“, 2022, unter dem Titel „*Künstliche Intelligenz in der Radiologie und Strahlentherapie aus der Perspektive von Ärzten und Medizinphysikexperten: Eine Interviewstudie*“, Kauffmann, Hennrich, Buck & Eymann, abrufbar unter: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-33597-7\\_29](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-33597-7_29) & in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

Version zum Praxistransfer im Publikationsprozess in Springer Fachmedien „*Technologien und Technologienmanagement*“, erscheint im August 2024, unter dem Titel „*Künstliche Intelligenz Technologien in der Radiologie: Eine systematische Überprüfung von KI-Anwendungsfällen*“, Wolf, Hennrich & Buck, Volltext in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

Seite gelten diese Berufsgruppen als besonders technikaffin und geübt im Umgang mit Innovationen, auf der anderen Seite bieten ihre Aufgabenfelder, die Arbeit mit bildgebenden Verfahren, die optimalen Voraussetzungen für den Einsatz von KI-Anwendungen (Tang et al., 2018; Thrall et al., 2018).

KI-Anwendungen werden insbesondere im Bereich der medizinischen Bildgebung als vielversprechend betrachtet, da sie die Qualität der Patientenversorgung verbessern und Bildgebungsspezialisten von Aufgaben entlasten können. KI-Anwendungen können bspw. medizinische Bilder vorbereiten, indem kritische Stellen detektiert oder repetitive Aufgaben übernommen werden (Boeken et al., 2023; Hosny et al., 2018). Der Arbeitsalltag von Radiologen ist vielfach von der Aufnahme und Analyse eines enormen Spektrums medizinischer Bilder geprägt, wobei ein Radiologe nicht selten nur 3-4 Sekunden Zeit hat, um ein Bild zu interpretieren (McDonald et al., 2015). Bedingt durch die hohe Arbeitslast und ermüdende repetitive Arbeiten können menschliche Schwächen wie Müdigkeit und Konzentrationsschwierigkeiten zu Fehlern bei der Bildinterpretation und damit zu potenziell schwerwiegenden Konsequenzen für die Patienten führen.

Der Forschungsstand zu verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten von KI-Technologien wurde in einem der veröffentlichten Beiträge (A. L. Wolf et al., 2024) systematisch aufgezeigt. Das Ziel dieses Beitrages lautet daher wie folgt:

*Forschungsziel: Erarbeitung eines umfassenden Überblicks über den aktuellen Stand der Forschung zu KI-Anwendungsfällen in der Radiologie.*

Im Rahmen einer systematischen Literaturanalyse wurden 38 empirische Forschungsbeiträge analysiert und die darin behandelten Anwendungsfälle nach Datenquelle (z. B. MRT oder CT), Erkrankung (z. B. Brustkrebs oder Hirnblutung) und Phase in der Patientenversorgung (z. B. Diagnostik oder Therapie) geclustert (s. Abbildung 6). Eine besondere Häufung fand sich dabei im Bereich der Diagnostik, was sich sicherlich damit begründen lässt, dass dies eines der Hauptaufgabenfelder von Radiologen ist. Zusätzlich wurde in diesem Beitrag herausgestellt, dass die Anwendung von KI-Technologien bei Brustkrebs und dem Bronchialkarzinom unabhängig vom Stadium der Patientenversorgung intensiv erforscht wird. Dies lässt sich vor allem auf die Fähigkeit der KI-Technologien zurückführen, innerhalb kurzer Zeit Muster in großen Datenmengen zu erkennen. Diese Fähigkeit ermöglicht es KI-Anwendungen, auffällige Bilder für den Bildgebungsspezialisten zu markieren und die Bildauswertung effizient zu gestalten (Y. Kim et al., 2019). Für die Früherkennung von Brustkrebs wurden schon lange vor

der Einführung von KI-Technologien computergestützte Erkennungssysteme eingesetzt (Rodriguez-Ruiz et al., 2019). Der Early-Adopter-Status dieses Krankheitsbildes und die Anzahl der identifizierten Anwendungsfälle im Verhältnis zu Anwendungsfällen bei anderen Erkrankungen lässt vermuten, dass die Brustkrebsfrüherkennung eine der ersten sein wird, in der KI-Anwendungen genutzt werden (Neri et al., 2019).

Datenquellen	Phasen der Patientenversorgung			
	Prävention	Diagnostik	Therapie	Prognose
Krankenakte	○ Brustkrebs		○ Bronchialkarzinom	○ Bronchialkarzinom ○ Brustkrebs ○ Strahlenpneumonitis ○ Prostatakrebs
Röntgen	● Brustkrebs ○ Lungentuberkulose	● Thorakale Anomalien ○ Handgelenksfraktur ○ Kieferhöhlenerkrankung		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">Legende</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>● n = 5</p> <p>● n = 4</p> <p>● n = 3</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>○ n = 2</p> <p>○ n = 1</p> </div> </div> </div>
US		● Schilddrüsenkrebs		
CT	○ Anomalien des Gehirns	● Hirnblutung ○ Bronchialkarzinom ○ Pulmonale Fibrose ○ Vertebrale Kompressionsfrakturen ○ Anomalien der Lunge ○ Akutes Abdomen		○ Hautkrebs ○ Bronchialkarzinom
MRT		○ Hirnmetastasen ○ Knorpelläsion ○ Prostatakrebs	○ Nasopharynxkarzinom	

Abbildung 6. Erforschte Anwendungsfälle von Künstlicher Intelligenz in der Radiologie entlang der Phasen der Patientenversorgung (übersetzt nach Kauffmann et al., 2024)

Besonders interessant im Hinblick auf die Verbreitung von KI-Anwendungen in dem medizinischen Alltag ist das Ergebnis, dass bisher nur zwei der in der Forschungsliteratur betrachteten 38 KI-Anwendungen den Laborbereich verlassen haben. Obwohl diese laborhaften Forschungsstudien zu KI-Anwendungen von großem Wert sind, finden sie fernab des klinischen Alltags statt. Daher fordern zahlreiche Forschende, die Laborumgebung zu verlassen und die Anforderungen, Möglichkeiten und Beschränkungen von KI-Anwendungen im klinischen Alltag zu untersuchen (z. B. Chang, 2019; Ketikidis et al., 2012; Larvie, 2019; Rodriguez-Ruiz et al., 2019). Um eine Passung zwischen den zunehmenden technologischen Fähigkeiten und den klinischen Bedürfnissen zu erreichen, sollte insbesondere das Implementierungsumfeld, bestehend aus technologischer Infrastruktur, Entscheidungsträgern sowie Nutzern und Patienten erforscht werden (Ketikidis et al., 2012; Wu et al., 2007; Yi et al., 2006). Insbesondere eine Ablehnung von potenziellen Nutzern gilt als ein wesentlicher

hemmender Faktor für die erfolgreiche Implementierung neuer Technologien im Gesundheitswesen (Kijisanayotin et al., 2009; Wu et al., 2007).

Um besser zu verstehen, wieso KI-Anwendungen kaum in der klinischen Praxis zu finden sind (Lai et al., 2020) und welche Rolle die Perspektive von (potenziellen) Nutzern dabei spielt, wurden für die beiden anderen Forschungsbeiträge (Buck et al., 2021; Kauffmann et al., 2022) 15 Bildgebungsspezialisten (8 Radiologen, 6 Medizinphysiker und ein Strahlentherapeut) aus der ambulanten und stationären Patientenversorgung mittels semi-strukturierter Interviewleitfäden befragt, um letztlich die folgende Forschungsfrage zu beantworten:

*Forschungsfrage: Was sind die Perspektiven der medizinischen Bildgebungsspezialisten auf KI-Anwendungen?*

Sowohl in der Datenerhebung als auch der Datenanalyse wurde der GTM nach Corbin and Strauss (2008) gefolgt mit dem Ziel, ausführlich zu verstehen und zu beschreiben, wie Bildgebungsspezialisten KI-Anwendungen betrachten.<sup>9</sup> Die iterative Datensammlung und -analyse führt zu vier Möglichkeiten und fünf Bedenken aus Perspektive der Bildgebungsspezialisten (s. Tabelle 1).

Tabelle 1. Überblick über die Möglichkeiten und Bedenken aus Perspektive der Bildgebungsspezialisten in Bezug auf KI-Anwendungen (übersetzt nach Buck et al., 2021)

<b>Kategorien</b>	<b>Unterkategorien</b>
Möglichkeiten	<i>Erhöhung der Diagnosegenauigkeit</i>
	<i>Prozessbeschleunigung</i>
	<i>Objektive Entscheidungsunterstützung</i>
	<i>Arbeitslastreduktion</i>
Bedenken	<i>Kontrollverlust</i>
	<i>Zusätzlicher Aufwand</i>
	<i>Arbeitsplatzverlust</i>
	<i>Autonomieverlust</i>
	<i>Unklare Verantwortlichkeiten</i>

<sup>9</sup> Laut Wiesche et al. (2017) ist neben der Modellentwicklung und der Theoriebildung eine umfassende Beschreibung eines Phänomens eines der wichtigsten Ergebnisse einer GTM-Studie in der IS-Forschung. Eine ausführliche Beschreibung unterscheidet sich von der Modellentwicklung und der Theoriebildung dadurch, dass sie die Beobachtungen in den gesammelten Daten ausführlich beschreibt, anstatt die Beziehungen zwischen den identifizierten Kategorien zu interpretieren und zu abstrahieren.

Die vier Möglichkeiten umfassen die Erhöhung der diagnostischen Genauigkeit, die Beschleunigung von Prozessen, die objektive Entscheidungsunterstützung und die Arbeitslastreduktion. Interessant ist, dass die Möglichkeiten aus der Perspektive der Bildgebungsspezialisten den Möglichkeiten entsprechen, die in Forschungsbeiträgen über entwickelte und getestete KI-Anwendungen aufgezeigt werden (z. B. Burns et al., 2017; Lin et al., 2019; McKinney et al., 2020). Diese Übereinstimmung lässt darauf schließen, dass Bildgebungsspezialisten gut über KI-Anwendungen informiert sind und das Potenzial für die Bildgebung einschätzen können.

Neben den genannten Chancen wurden durch die Analyse der Interviewdaten fünf Bedenken der Bildgebungsspezialisten hinsichtlich KI-Anwendungen identifiziert. Dazu gehören der Verlust der Kontrolle, zusätzlicher Aufwand, Arbeitsplatzverlust, Verlust der Autonomie und unklare Verantwortlichkeiten. Eine besonders begründete Sorge, gestützt durch empirische Studien (z. B. Chilamkurthy et al., 2018; Jussupow et al., 2021), ist die Angst vor dem Verlust der Kontrolle durch übermäßiges Vertrauen in KI-Anwendungen. Bildgebungsspezialisten befürchten, Fehler von KI-Anwendungen zu übersehen, was zu schwerwiegenden Konsequenzen für die Patientensicherheit führen könnte. Bedenken hinsichtlich des Verlusts der Autonomie gründen in der Befürchtung, die Kontrolle an Maschinen abzugeben. Die zunehmende Automatisierung von Aufgaben wirft auch Fragen zur Verantwortung auf, wobei die rechtliche Verantwortung derzeit bei den Gesundheitsdienstleistern liegt. Unklare Verantwortlichkeiten stellen jedoch ein Problem für Bildgebungsspezialisten dar, die eine Abnahme der Verantwortung anderer medizinischer Fachkräfte befürchten, wenn die Haftung auf die Technologie übertragen wird. Daher stellt der moralische Aspekt der möglichen Abweichung der wahrgenommenen Verantwortung von der rechtlichen Verantwortung ein interessantes Thema dar.

Neben den identifizierten Möglichkeiten und Bedenken aus der Perspektive der Bildgebungsspezialisten wurden die Interviewdaten auch hinsichtlich der grundsätzlichen Einstellung von Bildgebungsspezialisten zu KI-Anwendungen analysiert. Dabei zeigt sich, dass Bildgebungsspezialisten tendenziell eine offene und neugierige Haltung gegenüber KI-Anwendungen einnehmen. Dies könnte sowohl auf ihre Selbstwahrnehmung als auch die Fremdwahrnehmung als Pioniere auf dem Gebiet der Technologien zurückzuführen sein (Thrall et al., 2018). Sie streben danach, ähnlich wie in der Vergangenheit bei vielen anderen medizinischen Technologien, den Weg für deren Implementierung zu ebnen (Thrall et al., 2018).

Die systematische Literaturanalyse im ersten Beitrag (A. L. Wolf et al., 2024) trägt zur Erfassung des aktuellen Forschungsstands hinsichtlich der Erforschung von KI-Anwendungen in der Radiologie bei. Sie veranschaulicht vielfältige Anwendungsszenarien von KI-Technologien in der medizinischen Bildgebung und verschafft somit einen Einblick in die Forschungstätigkeiten auf diesem Gebiet. Durch die Bereitstellung dieser fundierten Wissensgrundlage eröffnet sie zukünftigen Untersuchungen einen soliden Ausgangspunkt für weiterführende Forschungsvorhaben.

Die Interviewstudie (Buck et al., 2021; Kauffmann et al., 2022) hebt sich von früheren Akzeptanzstudien ab und trägt somit zur Adoptionsforschung bei. Sie ist unseres Wissens eine der ersten Studien, die sich eingehend mit der Nutzerperspektive auf KI-Anwendungen in der Medizin befasst. Durch den qualitativen Ansatz mittels Methoden der GTM konnte das Phänomen der Nutzerakzeptanz über die klassischen Akzeptanzmodelle hinaus untersucht und somit dem Ruf nachgekommen werden, nicht von bestehenden Theorien eingeschränkt zu werden, sondern offen für neue Konzepte zu sein (Corbin & Strauss, 2008). Auf diese Weise konnten neun kontextspezifische Faktoren identifiziert werden, wie etwa Bedenken bezüglich eines Kontroll- oder Autonomieverlusts, die in den etablierten Modellen, wie dem TAM (Davis, 1985) oder der UTAUT (Venkatesh et al., 2003) nicht berücksichtigt sind.

In Bezug auf die praktische Anwendbarkeit bieten die Erkenntnisse der Interviewstudie (Buck et al., 2021; Kauffmann et al., 2022) Implikationen für Personen, die an der Verbreitung von digitalen Innovationen im Gesundheitswesen und im Speziellen an KI-Anwendungen interessiert sind und diese steuern können. Dazu gehören z. B. IT-Dienstleister, Krankenkassen, Regierungen und Patientenvertreter. Die Beiträge geben einen Überblick darüber, wie medizinische Fachkräfte das Eintreffen von KI-Anwendungen wahrnehmen und was ihre Ansichten beeinflusst. Darauf aufbauend geben sie konkrete Empfehlungen, wie die Verbreitung von KI-Anwendungen im medizinischen Alltag gefördert werden kann. Weiter zeigt die systematische Literaturanalyse (A. L. Wolf et al., 2024) konkret auf, zu welchen Erkrankungsbildern und in welchen Phasen bereits viele Anwendungen zur Verfügung stehen und in welchen Bereichen es offene Entwicklungspotenziale gibt. Die offenen Bereiche können von IT-Dienstleistern aufgegriffen werden, um weitere Entwicklungen anzustoßen.

### **3.2.2 Beitrag zur Dissertation**

Diese Beiträge zu KI in der Radiologie tragen zur Vertiefung des Verständnisses über den Einfluss der Haltung von medizinischen Fachkräften auf digitale Innovationen (insbesondere

Buck et al., 2021; Kauffmann et al., 2022) sowie zum Aufzeigen der langsamen Verbreitung digitaler Innovationen (insbesondere A. L. Wolf et al., 2024) bei. Sie sind damit Forschungsziel 1 dieser Dissertation zuzuordnen.

Die systematische Literaturanalyse im Beitrag von A. L. Wolf et al. (2024) zeigt, dass sich die Einführung digitaler Innovationen, wie KI-Anwendungen, in der Radiologie noch in einem frühen Stadium befindet. Obwohl die Radiologie als Vorreiter in der Nutzung innovativer Technologie gilt (Thrall et al., 2018), verläuft die Verbreitung von Innovationen, die in der experimentellen Forschung bereits eine Vielzahl von Vorteilen zeigen konnten, die dieser Berufsgruppe auch weitgehend bekannt sind, ähnlich langsam wie in anderen Bereichen der Medizin (Warty et al., 2021).

Die vorliegende Interviewstudie (Buck et al., 2021; Kauffmann et al., 2022) nimmt diese Herausforderung auf und führt eine umfassende qualitative Analyse durch, um besser zu verstehen, wie die Perspektiven von (potenziellen) Nutzern zur (Nicht-)Verbreitung digitaler Innovationen beitragen. Obwohl ein solcher Blickwinkel, der mittels qualitativer Methoden tief in das Phänomen eintaucht, in der IS-Forschung seit langem gefordert wird (z. B. Calegari et al., 2024; Hund et al., 2021; Nadkarni & Prügl, 2021), wurde das Thema bisher hauptsächlich mittels klassischer quantitativer Studien auf der Grundlage etablierter Akzeptanztheorien betrachtet (Garavand et al., 2016; Ward, 2013), wodurch eine Erhöhung des Verständnisses durch das Finden neuer Variablen und Zusammenhänge weitgehend ausblieb.

Weiter untersucht dieser Beitrag eine besonders technikaffine Nutzergruppe, nämlich die Bildgebungsspezialisten, die im Gesundheitswesen insgesamt als innovationsfreundlich gelten (Thrall et al., 2018). Somit bieten die Erkenntnisse dieser Studie einen Einblick in eine Adoptierendengruppe, die nach Rogers (2003) den Innovatoren oder frühen Adoptierenden angehören würde. Ein Verständnis über die Perspektive dieser Gruppe schafft einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung des Verständnisses über die Verbreitung digitaler Innovationen (Läi et al., 2020; Rogers, 2003). Insbesondere diese frühen Nutzergruppen werden bisher in der Forschung als unterrepräsentiert angesehen (Palm, 2020).

### 3.3 Die Perspektive von Fachkräften der medizinischen Rehabilitation auf VR-Technologien<sup>10</sup>

#### 3.3.1 Ausführliche Zusammenfassung

Der Beitrag „Overcoming a knowledge gap of healthcare professionals: The influence of previous experience on the (non-)adoption of VR in medical rehabilitation“ (Schreiter et al., 2024) untersucht die Einflussfaktoren auf die Entscheidung von Rehabilitationsfachkräften, VR-Technologien anzunehmen oder abzulehnen.

VR-Technologien haben aufgrund der technologischen Entwicklungen, insbesondere des Metaversums, das seit 2021 an Bedeutung für das Gesundheitswesen gewonnen hat (Dwivedi et al., 2022; Kar & Varsha, 2023), ein starkes Interesse geweckt. VR-Technologien stellen nicht nur eine wesentliche Komponente des Metaversums dar, welches bspw. über VR-Brillen zugänglich wird, sondern sind auch unabhängig davon vielversprechende Technologien, die bereits in verschiedenen medizinischen Bereichen, wie Psychiatrie, Chirurgie, Lehre, Telemedizin und medizinischer Rehabilitation, ihre Wirksamkeit gezeigt haben (Rane et al., 2023). Durch VR-Technologien können Benutzer in immersive virtuelle Umgebungen eintauchen, in denen sie mit Headsets, Smart Glasses und anderen Geräten interagieren und an verschiedenen Aktivitäten teilnehmen können, die denen in der physischen Welt ähneln (Bhugaonkar et al., 2022).

Der Bereich der medizinischen Rehabilitation ist für die Verbesserung der körperlichen und geistigen Funktion sowie für die Reduktion von Behinderungen zuständig (Rundell et al., 2015). Dabei erfordert die medizinische Rehabilitation kontinuierliche Überwachung, individualisierte Behandlungspläne, Anpassungen an den Fortschritt des Patienten und ist daher sehr zeitaufwändig und kostspielig. Der Zeit- und Kostendruck wird durch den demographischen Wandel, der eine zunehmende Anzahl an rehabilitationsbedürftigen Menschen mit sich bringt, verstärkt (Kamenov et al., 2019). Angesichts der sich verschärfenden Nachfrage bei gleichzeitigem Mangel an medizinischen Fachkräften (Gimigliano & Negrini, 2017) besteht ein dringender Bedarf, innovative Lösungen zu erkunden.

Die Anwendung von VR-Technologien in der medizinischen Rehabilitation stellt einen

---

<sup>10</sup> Im Begutachtungsprozess beim *Journal of Medical Internet Research*, 2024, unter dem Titel „Overcoming a knowledge gap of healthcare professionals: The influence of previous experience on the (non-)adoption of VR in medical rehabilitation“, Schreiter, Hennrich, Wolf & Eymann, Volltext in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

vierversprechenden Ansatz dar, um neue Wege für digital unterstützte Behandlungen und therapeutische Prozesse zu erkunden, die eine räumlich und zeitlich unabhängige Behandlung von Patienten ermöglichen und gleichzeitig die Anleitung durch medizinische Fachkräfte reduzieren (Knop et al., 2022). Potenziale und Risiken von VR-Technologien in der medizinischen Rehabilitation sind gut bekannt und erforscht (z. B. Errante et al., 2022; Pazzaglia et al., 2020; Winter et al., 2021). Es ließe sich davon ausgehen, dass sich VR-Technologien in den Bereichen, in denen der Nutzen die Risiken überwiegt, verbreiten. Jedoch bleibt die klinische Übernahme und Verbreitung von VR-Technologien gering (Glegg & Levac, 2018; Halbig et al., 2022). Um die Gründe für die begrenzte Verbreitung von VR-Technologien zu verstehen, wird in diesem Beitrag folgende Forschungsfrage beantwortet:

*Forschungsfrage: Welche Faktoren beeinflussen die Entscheidung von Rehabilitationsfachkräften, VR-Technologien in der medizinischen Rehabilitation einzusetzen oder abzulehnen, basierend auf ihren bisherigen Erfahrungen mit solchen Technologien?*

In dem Beitrag wurde die DOI von Rogers (2003) als theoretische Linse zur Analyse von 23 halbstrukturierten Interviews mit Rehabilitationsfachkräften genutzt. Dazu gehören Physiotherapeuten, Ärzte, Sporttherapeuten, Ergotherapeuten, Krankenpfleger, Sprachtherapeuten, Osteopathen, Psychologen und medizinisch-technische Funktionsdiagnostiker.

In den Ergebnissen werden entlang des Innovationsentscheidungsprozess nach Rogers (2003) 26 Faktoren identifiziert, welche die (Nicht-)Anwendung von VR-Technologien in der medizinischen Rehabilitation bestimmen.

In Anlehnung an Rogers (2003) Adoptierendenkategorisierung wurden die Interviewpartner in zwei Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe, die bereits professionelle Erfahrungen mit VR-Technologien gesammelt hat, wird innerhalb der Rehabilitationsfachkräfte als Innovatoren eingestuft, die andere Gruppe ohne Erfahrungen mit VR-Technologien wird als Nachzügler betrachtet. Diese Einteilung ermöglicht eine differenzierte Analyse der Einflussfaktoren auf die Akzeptanz bzw. den Widerstand für bzw. gegen VR-Technologien. Weiter stützen die Erkenntnisse der Studie die Gültigkeit der Adoptierendenkategorisierung nach Rogers (2003) für Rehabilitationsfachkräfte. Rehabilitationsfachkräfte mit VR-Erfahrung zeigen eine bemerkenswerte Offenheit gegenüber VR-Technologien und die Fähigkeit, mit Unsicherheiten im Zusammenhang mit einer Innovation umzugehen. Sie versuchen, Lösungsstrategien für

potenzielle Probleme (z. B. technisches Versagen) zu entwickeln und äußern somit lösungsorientierte Gedanken zur VR-Implementierung, wie z. B. Schulungskurse für den Umgang mit neuen Technologien. Diese lösungsorientierte Haltung ist typisch für Innovatoren nach Rogers (2003). Die Rehabilitationsfachkräfte ohne VR-Erfahrungen, die Nachzügler nach der Kategorisierung von Rogers (2003), antizipieren eher Probleme ohne Lösungsideen.

Die Ergebnisse der Studie zeigen interessanterweise, dass die Innovatoren und die Nachzügler bei den Faktoren übereinstimmen, welche die Einführung von VR-Technologien fördern. Bspw. nannten beide Gruppen die effiziente Nutzung der Technologie oder die Messbarkeit der Therapieergebnisse als förderliche Faktoren.

Bei den Ablehnungsgründen unterscheiden sich die beiden Gruppen allerdings. Ein Grund dafür scheint das unterschiedliche Wissensniveau der beiden Gruppen zu sein. Während Rehabilitationsfachkräfte mit VR-Erfahrung bspw. die Kosten der Technologie im Vergleich zu anderen Investitionen in ihrer Praxis als niedrig beschreiben, betrachten Rehabilitationsfachkräfte ohne VR-Erfahrung die Anschaffungskosten als sehr hoch. Vermutlich existieren bei den „Nachzüglern“ falsche oder veraltete Informationen über die tatsächlichen Investitionskosten. Da VR keine neue Technologie mehr ist, sind die Anschaffungskosten kontinuierlich gesunken. Die „Innovatoren“ haben dieses aktuelle Wissen und sind informiert. In Bezug auf die Datensicherheit zeigt sich ebenfalls eine Diskrepanz in der wahrgenommenen Bedeutung der Datensicherheit zwischen Teilnehmern mit und ohne VR-Erfahrung. Personen mit VR-Erfahrung neigen dazu, den Bedenken hinsichtlich der Datensicherheit weniger Bedeutung beizumessen als ihre Kollegen ohne VR-Erfahrung, die erhöhte Besorgnis äußern. In den meisten Fällen wurde als Grund dafür angegeben, dass medizinische Daten durch die Nutzung von VR-Technologien gespeichert werden. Dies ist jedoch nicht immer der Fall. Die Nutzung von VR-Technologien beinhaltet nicht immer die Erfassung und Speicherung sensibler Patientendaten. Daher kann geschlossen werden, dass medizinische Fachkräfte ohne VR-Erfahrung Wissen über VR-Technologien und Datenschutz fehlt und dieses Argument unbewusst verwendet wird, um die Nutzung von VR-Technologien zu vermeiden.

Abbildung 7 gibt einen Überblick über die Einflussfaktoren auf die Resistenz und Akzeptanz von VR-Technologien durch Rehabilitationsfachkräfte.

Medizinische Rehabilitation		
Vorherige Bedingungen	Wissensphase	Überzeugungsphase
<u>Normen des sozialen Systems</u> R/A Patienteneigenschaften A Austausch im Team R/A Externe Stakeholder	<u>Persönlichkeitsmerkmale</u> /	<u>Relativer Vorteil</u> R/A Effektivität R/A Effizienz A Diversität R/A Bezahlbarkeit R/A <b>Datensicherheit*</b>
<u>Frühere Erfahrungen</u> R Keine vorherige Erfahrung mit VR A Vorherige Erfahrung mit VR	<u>Sozioökonomische Merkmale</u> R/A Hohes Durchschnittsalter	<u>Kompatibilität</u> A Kompatibilität mit bestehenden Werten und Bedürfnissen A Kompatibilität mit bestehenden IT-Systemen
<u>Gefühlte Bedürfnisse/Probleme</u> A Marktunsicherheiten R (IT)-Infrastruktur	<u>Kommunikationsverhalten</u> A <b>VR-bezogene Interaktionsmuster*</b>	<u>Beobachtbarkeit</u> R Mangel an evidenzbasierten Studien A Messbarkeit der Ergebnisse
<u>Innovativität</u> A <b>Engagement für VR-Technologien*</b> R <b>Geringe Affinität für VR-Technologien*</b>	<u>Wissen</u> A <b>Wissen über die Existenz von VR*</b> A <b>Grundlagenwissen*</b> A <b>Anwendungswissen*</b>	<u>Komplexität</u> R/A Komplexität der VR-Hardware R/A Komplexität der VR-Software
		<u>Erprobbarkeit</u> A Erprobbarkeit

**Legende**

R – Resistenz; A - Akzeptanz

\*Variationen in verschiedenen Adoptierendengruppen

Abbildung 7. Einflussfaktoren auf die Resistenz und Akzeptanz von VR-Technologien bei Rehabilitationsfachkräften (übersetzt nach Schreiter et al. 2024)

Der Beitrag dieser Studie zur Theorie ist zweifach. Erstens liefert die Studie weitere Belege für den Innovationsentscheidungsprozess, indem sie Konzepte in der Theorie von Rogers (2003) bestätigt. Über die bestehenden Konzepte der DOI-Theorie hinaus werden kontextspezifische Faktoren im Gesundheitswesen wie Datensicherheit, Erschwinglichkeit, IT-Kompetenz und IT-Infrastruktur identifiziert. Des Weiteren wird Rogers (2003) Konzept des relativen Vorteils im Kontext von Rehabilitationsfachkräften durch fünf beeinflussende Faktoren spezifiziert: Effektivität, Effizienz, Diversität, Bezahlbarkeit und Datensicherheit. Zweitens trägt diese Studie zur Theorie bei, indem sie über ein hypothetisches Nutzungsszenario hinausgeht und Interviewdaten von Rehabilitationsfachkräften mit und ohne Erfahrung mit VR-Technologien einschließt. Die Studie trägt somit zum Verständnis des Problems bei, das von Halbig et al. (2002) und Glegg und Levac (2018) identifiziert wurde, nämlich warum die Verbreitung von VR-Technologien in der medizinischen Rehabilitation noch nicht erfolgt ist.

In Bezug auf die praktische Anwendbarkeit bietet dieses Forschungspapier drei Implikationen für die zielgruppengerechte Förderung der Verbreitung von VR-Technologien. Erstens wird vorgeschlagen, das Thema VR-Technologien in der medizinischen Rehabilitation in der Politik, bei Krankenversicherungen und in Gesundheitseinrichtungen stärker in den Fokus zu rücken. Über diese Stakeholder können Bildung und Wissen angeboten werden, um Ängste und Fragen zu VR-Technologien zu reduzieren. Dies kann durch die Verbreitung evidenzbasierter

Informationen über rehabilitationsbezogene Zeitschriften und die Einbindung der Interessengruppe der Therapieberufe unterstützt werden, um die Wissenslücke bei Fachleuten im Gesundheitswesen zu überwinden. Durch die Verankerung von VR-Technologien in medizinischen Leitlinien kann der Entscheidungsprozess von Rehabilitationsfachkräften in Bezug auf eine geeignete VR-Technologie unterstützt werden. Zweitens sollten Softwareentwickler VR-Technologien programmieren und gestalten, indem sie sich auf die identifizierten Faktoren unter den Technologieeigenschaften konzentrieren. Drittens können politische Entscheidungsträger und Krankenversicherungen angesichts der Investitionskosten monetäre Subventionen oder spezifische Finanzierungsmöglichkeiten für VR-Technologien in Betracht ziehen.

### **3.3.2 Beitrag zur Dissertation**

Der Beitrag dieser Studie zu Forschungsziel 1 zur Verbesserung des Verständnisses über den Einfluss der Haltung von Gesundheitsfachkräften auf die langsame Verbreitung marktreifer digitaler Innovationen baut auf dem Innovationsentscheidungsprozess von Rogers (2003) zur Untersuchung der Adoptionsfaktoren bei Individuen auf.

Erstens wird in diesem Beitrag gezeigt, dass die DOI von Rogers (2003) kontextualisiert geeignet ist, um die Annahme oder Ablehnung einer Innovation im Gesundheitswesen zu erklären. Für den Bereich der Rehabilitation wurden 26 Faktoren identifiziert, die den Entscheidungsprozess von Rehabilitationsfachkräften beeinflussen. Indem der Innovationsentscheidungsprozess der DOI für den Bereich der medizinischen Rehabilitation kontextualisiert wurde, wird die Forderung der IS-Forschung erfüllt, bestehende Theorien zu nutzen, um theoretische Erkenntnisse zu generieren, aus denen praktische Implikationen abgeleitet werden können (vom Brocke, 2021; Hong, 2014). Die Studie zeigt, dass eine etablierte und generalisierte Theorie effektiv genutzt werden kann, um die spezifischen Merkmale eines Kontextes zu erfassen. Durch die Kontextualisierung des Innovationsentscheidungsprozesses der DOI wird sowohl zur IS-Forschung beigetragen, welche die Berücksichtigung des Kontextes bei der Untersuchung relevanter Phänomene fordert (Burton-Jones, 2017, Hong, 2014, Dedehayir, 2017), als auch zur Diffusionsforschung, in der die Erforschung der Anfangsphasen von digitalen Innovationen als bislang unterstudiert gilt (Rogers, 2003; Kohli, 2019).

Zweitens wird ein Beitrag zur Erforschung der Anfangsphasen und zu der erfahrungsabhängigen Wahrnehmung von Innovationen geleistet, indem Interviews mit

Fachkräften mit beruflicher VR-Erfahrung und ohne diese Erfahrung durchgeführt werden. Die Studie geht damit auch dem Ruf nach, die Perspektive von tatsächlichen Nutzern von VR-Technologien zu erfassen (Glegg, 2013; Bryant, 2020). Die Fachkräfte mit beruflicher VR-Erfahrung scheinen die Wissensphase weitgehend durchlaufen zu haben und sich eher in der Überzeugungsphase zu befinden. Die Personen ohne berufliche VR-Erfahrung befinden sich eher noch vor oder in der Wissensphase. Dabei konnten deutliche Unterschiede in der Wahrnehmung verschiedener Faktoren aufgezeigt werden, wie etwa bei den angenommenen Kosten, der Verfügbarkeit evidenzbasierter Studien und der Angst ersetzt zu werden. Somit bieten die Erkenntnisse dieser Studie einen Einblick in eine Adoptierendengruppe, die nach Rogers (2003) der frühen Mehrheit angehören würde.

### **3.4 Die Perspektive von Mitarbeitenden von Gesundheitsämtern auf den digitalen Transformationsprozess<sup>11</sup>**

#### **3.4.1 Ausführliche Zusammenfassung**

Der Beitrag „Overcoming Resistance: Understanding the Dynamics of the Digital Transformation Process in Public Health“ (A. Wolf et al., 2024) untersucht Faktoren, die zu Widerstand und Akzeptanz der digitalen Transformation des ÖGD bei Mitarbeitenden von Gesundheitsämtern führen.

Der digitale Transformationsprozess ist ein kritisches und zugleich herausforderndes Unterfangen bei der Gestaltung der digitalen Zukunft des ÖGD. Insbesondere die COVID-19-Pandemie hat den ÖGD in den Mittelpunkt gerückt und die Bedeutung seiner digitalen Transformation für zukünftige Krisenvorsorge und die tägliche Gesundheitsversorgung der Bevölkerung betont (Doctor et al., 2023). Die digitale Transformation des ÖGD ist durch viele Herausforderungen gekennzeichnet. Personalmangel begrenzt die Kapazität und die zur Verfügung stehende Zeit für ein Ausprobieren von digitalen Lösungen, was häufig dazu führt, dass Digitalisierung als Bedrohung anstatt als Chance wahrgenommen wird (Iyanna et al., 2022). Darüber hinaus werden Institutionen des ÖGD häufig von medizinischen Fachkräften geleitet, welche möglicherweise nicht von Natur aus den notwendigen Fokus und die Expertise für die Digitalisierung besitzen, im Gegensatz zu Managern mit IT-Hintergrund (Anggraeni,

---

<sup>11</sup> Publiziert in den *Proceedings of the 32nd European Conference on Information Systems (ECIS)*, 2024, unter dem Titel „Overcoming Resistance: Understanding the Dynamics of the Digital Transformation Process in Public Health“, Wolf, Schreiter, Stark & Eymann, abrufbar unter: [https://aisel.aisnet.org/ecis2024/track01\\_peoplefirst/track01\\_peoplefirst/4/](https://aisel.aisnet.org/ecis2024/track01_peoplefirst/track01_peoplefirst/4/) & in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

2020). Ferner führen föderale Strukturen in Ländern wie Deutschland, Österreich oder Spanien zu einer Vielzahl unterschiedlicher rechtlicher Vorschriften. Diese rechtlichen Feinheiten können kollektive Bemühungen um die Digitalisierung behindern, hauptsächlich aufgrund von Interessenskonflikten, die sich aus der verfassungsmäßigen Gewaltenteilung ergeben (Jaeger, 2002). Folglich erfolgt die Digitalisierung oft in isolierten Bereichen, was zu unterschiedlichen Fortschrittsniveaus in verschiedenen Regionen führt. In solchen Szenarien stehen lokale Gesundheitseinrichtungen vor Herausforderungen bei der Harmonisierung ihrer Digitalisierungsstrategien (Doctor et al., 2023).

Aufgrund dieser Herausforderungen befindet sich die digitale Transformation im ÖGD in zahlreichen europäischen Ländern noch in einem frühen Stadium (Luca et al., 2021; Țăran et al., 2022). Diese Frühphase fällt oft mit hohen Misserfolgsraten bei Digitalisierungsprojekten zusammen, was zu verpassten Chancen zur Lösung bestehender Probleme und erheblichen Kosten führt (Carroll et al., 2023; Jasperson et al., 2005).

Trotz der Herausforderungen, denen europäische öffentliche Gesundheitseinrichtungen gegenüberstehen, bleibt die digitale Transformation dieses Sektors von höchster Relevanz. Sie hat das Potenzial, die Effizienz und Wirksamkeit des Gesundheitswesens zu steigern, administrative Prozesse zu optimieren und das Datenmanagement zu verbessern. Diese Maßnahmen können letztendlich zu einer verbesserten Patientenversorgung führen (Wang et al., 2021). Allerdings haben laut Iyanna et al. (2022) die meisten Mitarbeitenden des ÖGD die digitale Transformation noch nicht vollständig akzeptiert, was zu Widerstand dagegen führt. Um diesen Widerstand zu überwinden und somit die Gestaltung der digitalen Zukunft gemeinsam mit denjenigen, die im Bereich des ÖGD tätig sind, zu ermöglichen, zielt diese Arbeit darauf ab, zu verstehen, was zu Widerstand und Akzeptanz führt, indem sie die folgende Forschungsfrage beantwortet:

*Forschungsfrage: Welche Faktoren tragen zum Widerstand und zur Akzeptanz der digitalen Transformation öffentlicher Gesundheitseinrichtungen bei?*

In dem Beitrag wurde die DOI von Rogers (2003) als theoretische Grundlage genutzt, um diese Forschungsfrage zu beantworten. Dazu wurden die ersten drei Phasen „Vorbedingungen“, „Wissensphase“ und „Überzeugungsphase“ des Innovationsentscheidungsprozesses für den ÖGD mittels der Analyse von 40 Experteninterviews mit Mitarbeitenden des ÖGD kontextualisiert. Durch die Analyse der Experteninterviews konnten insgesamt 33 Faktoren identifiziert und den Phasen zugeordnet werden (vgl. Abbildung 8).

Faktoren, die zum Widerstand und zur Akzeptanz in Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitswesens bei der digitalen Transformation beitragen		
Vorbedingungen	Wissensphase	Überzeugungsphase
<u>Normen des sozialen Systems:</u> <b>R</b> Föderales System <b>R</b> Institutionen öffentlicher Hand <b>R</b> Vielfalt der Standorte und Größen	<u>Persönlichkeitsmerkmale</u> <b>R</b> Hohes Durchschnittsalter <b>A</b> Lateraler Eintritt	<u>Relativer Vorteil</u> <b>A</b> Arbeitslastverringering <b>R</b> Aufwand <b>A</b> Qualitätsverbesserungen
<u>Frühere Praktiken</u> <b>R</b> Sequenzielles Vorgehen beim Digitalisieren		<u>Kompatibilität</u> <b>A</b> Kompatibilität mit verbundenen Systemen <b>A</b> Kompatibilität mit bestehenden Arbeitsprozessen <b>A</b> Kompatibilität mit täglichen Aufgaben
<u>Gefühlte Bedürfnisse / Probleme</u> <b>R</b> Datenschutz <b>R/A</b> Erlebte Krisensituation <b>R</b> Zwang zur Nutzung bestimmter digitaler Artefakte <b>A</b> Modernisierungstau <b>R</b> Verfügbarkeit von Fachkräften <b>A</b> Öffentliches Image	<u>Sozio-ökonomische Merkmale</u> <b>A</b> Wachsender Generationswechsel	<u>Beobachtbarkeit</u> <b>A</b> Austausch mit anderen Einrichtungen <b>A</b> Beobachtbarkeit innerhalb von Institutionen von Kollegen und Vorgesetzten <b>A</b> Beobachtbarkeit von vorbildlichen Gesundheitseinrichtungen
<u>Innovativität</u> <b>R</b> Mangelnde Digitalkompetenzen mit einigen Abweichungen <b>R</b> Ambivalenz in Bezug auf (digitale) Transformation <b>R/A</b> Variierendes Engagement von Mitarbeitenden <b>R</b> Mangelnde Innovationskraft von Dienstleistern	<u>Kommunikationsverhalten</u> <b>R</b> Mangelndes Innovationsbewusstsein	<u>Komplexität</u> <b>R</b> Komplexität der Implementierung und Anwendung <b>A</b> Intuitivität
	<u>Wissen</u> <b>A</b> Grundlagenwissen <b>A</b> Anwendungswissen <b>A</b> Awareness-Wissen	<u>Testbarkeit</u> <b>A</b> Testbarkeit

#### Legende

R – Resistenz; A - Akzeptanz

Schlüsselemente sind fett hervorgehoben, wenn sie in mindestens zehn Codes vorkommen

Abbildung 8. Faktoren, die zu Resistenz und Akzeptanz bei der digitalen Transformation von Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitsdienstes beitragen (übersetzt nach Wolf et al. 2024)

Eingebettet in die interdisziplinäre Forschungstradition im Gesundheitswesen (z. B. Buck et al., 2021; Gagnon et al., 2012; Garavand et al., 2016) betrachtet diese Studie die Akzeptanz und den Widerstand von Individuen in Bezug auf Innovationen. Frühere Studien haben bereits gezeigt, dass die Berücksichtigung der Benutzerperspektive in verschiedenen Gesundheitskontexten eine entscheidende Rolle für den Erfolg von Digitalisierungsbemühungen spielt (z. B. Aceto et al., 2018; Kraus et al., 2021).

Zur Theorie trägt diese Studie zum Literaturkorpus über die digitale Transformation des Gesundheitswesens bei, einem Bereich, der bisher umfassende Forschung zu den Faktoren, die Akzeptanz und Widerstand beeinflussen, vermissen ließ (Joukhar et al., 2023). Mit der jüngsten Krisensituation durch die COVID-19-Pandemie, die eine unzureichende digitale Vorbereitung öffentlicher Gesundheitseinrichtungen verdeutlichte (Kauffmann et al., 2023), wird es jedoch unerlässlich, die Faktoren aufzudecken, welche die Digitalisierung in diesem kritischen Sektor erleichtern können. Diese Studie identifiziert 33 Faktoren der Akzeptanz und des Widerstandes und liefert Einblicke, die genutzt werden können, um die digitale Transformation des Gesundheitswesens zu fördern (vgl. Abbildung 8).

Weiter trägt diese Studie zur Literatur über die DOI-Theorie bei. Während sich die DOI-Theorie als nützlich erwiesen hat, um Prozessaspekte zu erläutern und Faktoren zu identifizieren, welche die Digitalisierung bei Personen fördern, die bereits empfänglich dafür sind, fehlt es an der notwendigen Kontextualisierung, um die digitale Transformation in spezifischen Umgebungen anzugehen. Diese Studie trägt dazu bei, die DOI-Literatur voranzubringen und folgt dem Aufruf von Burton-Jones and Volkoff (2017) nach kontextspezifischen Perspektiven anstelle von allgemeinen. Diese Kontextualisierung, die für öffentliche Gesundheitseinrichtungen erstellt wurde, kann als Blaupause für Gesundheitseinrichtungen in föderalen Systemen und öffentlichen Institutionen in anderen Sektoren wie der Bildung oder dem öffentlichen Dienst dienen (Doctor et al., 2023).

Diese Studie trägt auch zur Praxis bei, indem sie Faktoren abgrenzt, die als Grundlage für die Formulierung von Strategien zur Verbesserung von Digitalisierungsbemühungen dienen können. Eine plausible Strategie könnte darin bestehen, Digitalisierungsinitiativen zu priorisieren, die mit Artefakten übereinstimmen, die wahrscheinlich akzeptiert werden. Diese Artefakte sollten die Arbeitsbelastung reduzieren und nahtlos mit bestehenden Arbeitsabläufen und vernetzten Systemen kompatibel sein. Eine weitere Strategie könnte darin bestehen, Anstrengungen zur Bewusstseinsbildung und Wissensvermittlung zu unternehmen, die in öffentlichen Gesundheitseinrichtungen anscheinend unterrepräsentiert sind. Dieser Ansatz würde sich auf die Merkmale von Artefakten konzentrieren, die möglicherweise derzeit auf Widerstand stoßen, aber trotzdem erhebliches Potenzial für die Förderung der digitalen Transformation haben.

### **3.4.2 Beitrag zur Dissertation**

Diese Studie trägt dazu bei, das Verständnis für den Einfluss der Haltung von medizinischen Fachkräften, insbesondere Amtsärzten, auf die langsame Verbreitung marktreifer digitaler Innovationen im Gesundheitswesen zu verbessern, wie im Forschungsziel 1 definiert. Sie nutzt dazu den theoretischen Rahmen des Innovationsentscheidungsprozesses von Rogers (2003), um die Adoptionsfaktoren bei Individuen zu untersuchen.

Der Beitrag dieser Studie besteht darin, das Verständnis der kontextabhängigen Adoptionsfaktoren im Gesundheitswesen zu vertiefen. Sie erweitert den Stand der Diffusionsforschung, indem sie das theoretische Verständnis zur Perspektive von Mitarbeitenden aus Gesundheitsämtern kontextualisiert. Da Gesundheitsämter hauptsächlich ärztlich geleitet werden, bietet diese Studie wichtige Einblicke in den Bereich von Amtsärzten

im Zusammenhang mit der digitalen Transformation. Insbesondere der öffentliche Sektor, zu dem das Gesundheitswesen zählt, gilt in Bezug auf die Untersuchung der digitalen Transformation bislang als zu wenig erforscht (Joukhadar et al., 2023).

Die Ergebnisse zeigen, dass Amtsärzte grundsätzlich offen für die Adoption von Innovationen sind, jedoch keine Vorreiterrolle wie Radiologen und Medizinphysikexperten (vgl. Beitrag 3.2) einnehmen. Die jüngste Krisensituation hat gezeigt, dass Amtsärzte bereit sind, sich mit digitalen Innovationen auseinanderzusetzen (Doctor et al., 2023). Somit bieten die Erkenntnisse dieser Studie einen Einblick in eine Adoptierendengruppe, die nach Rogers (2003) der frühen Mehrheit oder späten Mehrheit angehören könnte.

### **3.5 Die Perspektive von Hausärzten auf Künstliche Intelligenz<sup>12</sup>**

#### **3.5.1 Ausführliche Zusammenfassung**

Dieses Kapitel umfasst die Forschungsergebnisse des Buchbeitrags „Künstliche Intelligenz in der hausärztlichen Versorgung“ (Hennrich et al., 2022) zu der Einstellung von Hausärzten zu KI-Anwendungen in der Diagnosestellung.

Diagnosefehler, die in der hausärztlichen Versorgung besonders häufig auftreten (Casalino et al., 2009), haben signifikante Auswirkungen auf die Patientensicherheit. Verletzungen, vermeidbare Krankheiten, Krankenhausaufenthalte und in 10% der Fälle sogar der Tod können Folgen von Diagnosefehlern sein (Singh et al., 2013; Singh et al., 2016). KI-Anwendungen haben bereits in vielen Bereichen positive Ergebnisse zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung gezeigt und aussagekräftige Resultate erzielt (Bini, 2018).

Hausärzte nehmen eine besondere Rolle in der Gesundheitsversorgung ein, da sie von Patienten bereits in einem frühen Krankheitsstadium konsultiert werden, wenn noch wenige Informationen verfügbar sind (Singh et al., 2013; Yazdani et al., 2017). Diese Herausforderung wird durch den hohen Zeitdruck in der hausärztlichen Versorgung verschärft. In Deutschland verzeichnen Hausärzte über 200 Konsultationen pro Woche (Irving et al., 2017). Die begrenzte Zeit, die Ärzten pro Konsultation und somit für die Diagnosestellung zur Verfügung steht, kann sich negativ auf die diagnostische Qualität auswirken und somit das Risiko von

---

<sup>12</sup> Buchbeitrag in Springer Fachmedien „Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen“, 2022, unter dem Titel „Künstliche Intelligenz in der hausärztlichen Versorgung“, Hennrich, Kauffmann, Buck & Eymann, abrufbar unter:  
<https://www.springerprofessional.de/kuenstliche-intelligenz-in-der-hausaerztlichen-versorgung/20225836> & in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

Diagnosefehlern erhöhen (ALQahtani et al., 2016).

Die Zeitproblematik und die damit verbundenen Fehldiagnosen könnten durch den Einsatz von KI-Anwendungen in der hausärztlichen Versorgung reduziert werden. Trotz der Potenziale sind KI-Anwendungen in diesem Bereich noch nicht weit verbreitet (Bryan & Boren, 2008). Dies ist zum Teil auf die mangelnde Akzeptanz von Ärzten gegenüber Gesundheitsinformationssystemen sowie auf die geringe Anzahl entwickelter KI-Systeme für den hausärztlichen Bereich zurückzuführen (Buck et al., 2022).

Um das Potenzial von KI-Anwendungen in der hausärztlichen Versorgung nutzen zu können, ist es von entscheidender Bedeutung, die Einstellung der Hausärzte gegenüber diesen Anwendungen zu untersuchen. Die Einstellung wird definiert als eine positive oder negative Prädisposition in Bezug auf ein Ereignis, eine Person oder eine Technologie (Leone, 1995). Sie beeinflusst die Bereitschaft, die Nutzung einer Technologie in Betracht zu ziehen. Demzufolge kann eine positive Einstellung gegenüber KI eine zukünftige Implementierung von KI-Anwendungen positiv beeinflussen. Um die Einstellung der Hausärzte gegenüber KI-Anwendungen zu ermitteln und die Faktoren zu identifizieren, die diese Einstellung beeinflussen, wurden 15 halbstrukturierte Interviews mit Hausärzten durchgeführt und analysiert.

Die Analyse der Interviewdaten ergab vier Bedenken (s. Abbildung 9) und vier Erwartungen der Hausärzte (s. Abbildung 10).

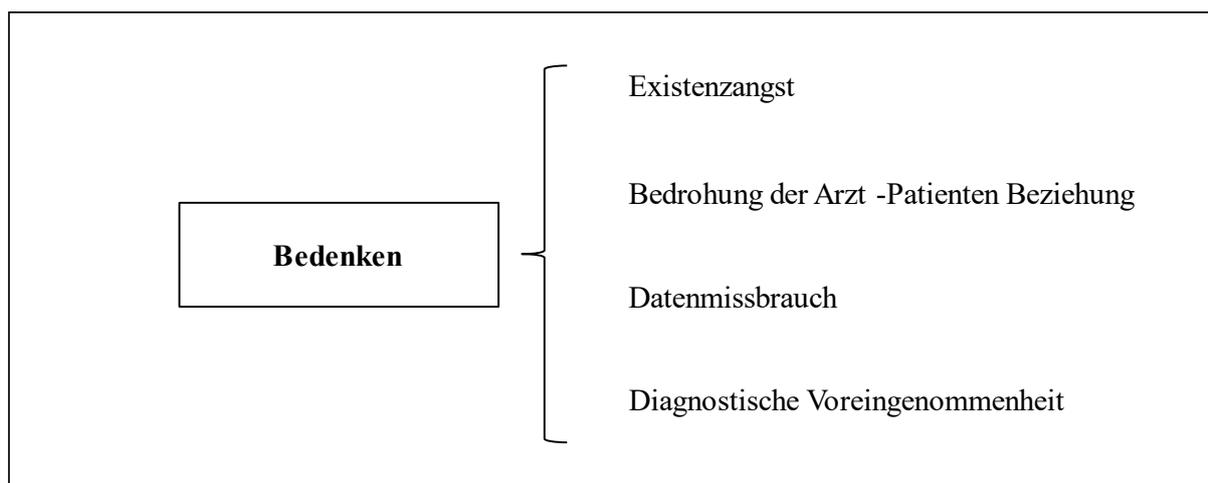


Abbildung 9. Bedenken der Hausärzte (Hennrich, 2021)

Die vier identifizierten Bedenken umfassen Existenzangst, Bedrohung der Arzt-Patienten-Beziehung, Datenmissbrauch und diagnostische Voreingenommenheit. Die Existenzangst

äußert sich in der Sorge, durch KI-Anwendungen ersetzt zu werden. Interessanterweise zeigte sich im Zusammenhang mit der Angst vor der Ersetzbarkeit die Besorgnis, dass die ärztliche Autonomie gefährdet sein könnte und somit der spezielle Status des Arztes verloren gehen könnte. Die Hausärzte äußerten auch Bedenken über die Auswirkungen der KI-Nutzung auf die Arzt-Patienten-Beziehung, da sie die hausärztliche Versorgung als persönlich betrachten und eine vertrauensvolle Beziehung als entscheidend für eine erfolgreiche Behandlung ansehen. Es besteht die Sorge, dass Patienten sich bei der Anwendung von KI-Technologien so fühlen könnten als würden sie von einer Maschine behandelt werden. Viele Ärzte äußerten Bedenken bezüglich des Risikos des Datenmissbrauchs im Zusammenhang mit der Nutzung von KI-Anwendungen, insbesondere hinsichtlich der Verbindung der Praxis mit dem Internet, wodurch Patienten- und Ärztedaten leicht zugänglich werden könnten. Weiterhin vermuteten sie kritische Interessen hinter KI-Anwendungen, wie die Kontrolle von Patienten durch große Unternehmen und die Programmierung von KI-Anwendungen durch Pharmakonzerne für monetäre Zwecke. Darüber hinaus befürchteten Hausärzte, dass KI-Anwendungen die Diagnosestellung negativ beeinflussen könnten, indem zu stark auf die Technologie vertraut wird und alternative Diagnoseansätze nicht mehr berücksichtigt werden.

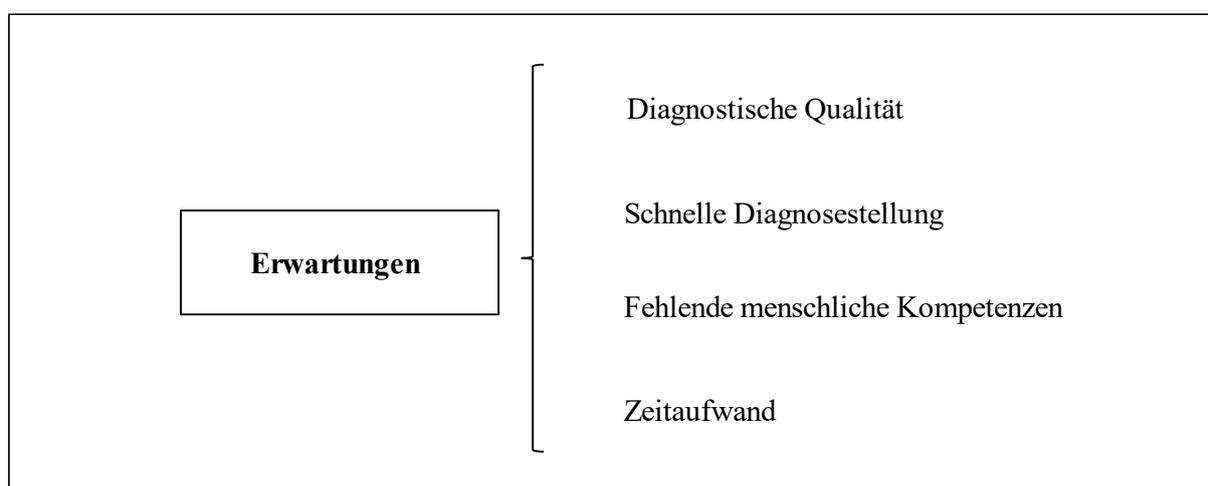


Abbildung 10. Erwartungen der Hausärzte (Hennrich, 2021)

Die Interviewstudie identifiziert neben den Bedenken auch vier Erwartungen, die die Einstellung der Hausärzte gegenüber KI-Anwendungen beeinflussen. Diese Erwartungen spiegeln sowohl die Überzeugungen der Hausärzte über die Möglichkeiten von KI-Anwendungen wider als auch den potenziellen Nutzen für ihre Tätigkeit. Die erwarteten Möglichkeiten der Hausärzte umfassen eine erhöhte diagnostische Genauigkeit und eine beschleunigte Diagnosestellung durch den Einsatz von KI. Hausärzte erwarten jedoch auch

Grenzen bei KI-Anwendungen in Bezug auf menschliche Kompetenzen wie Empathie, Intuition, Mimik, Gestik und Erfahrung. Darüber hinaus befürchten sie einen zusätzlichen Zeitaufwand für die Auseinandersetzung mit und Anwendung von KI-Technologien.

Im Unterschied zur klassischen Akzeptanzforschung (z. B. Davis, 1985; Venkatesh et al., 2003) gewährt diese Studie mittels qualitativer Methoden einen tieferen Einblick in die Einstellung von Hausärzten zu KI-Anwendungen. Durch dieses Vorgehen konnten kontextspezifische Faktoren identifiziert werden, die dazu beitragen, besser zu verstehen, warum die Verbreitung digitaler Innovationen im Gesundheitswesen langsamer erfolgt als in anderen Branchen.

Die identifizierten Anforderungen und Bedenken bezüglich KI-fähiger Systeme haben auch praktische Implikationen. IT-Dienstleister können die Bedenken und Erwartungen von Hausärzten bei der Entwicklung und dem Vertrieb berücksichtigen. Sie sollten dabei insbesondere eine Nutzerzentrierung und Zuverlässigkeit gewährleisten sowie den Datenschutz und die ärztliche Autonomie respektieren.

### **3.5.2 Beitrag zu Dissertation**

Dieser Beitrag trägt zur Vertiefung des Verständnisses über den Einfluss der Haltung von medizinischen Fachkräften, insbesondere Hausärzten, auf die langsame Verbreitung marktreifer digitaler Innovationen bei, was Forschungsziel 1 dieser Dissertation ist.

Die Interviewstudie untersucht die Einflussfaktoren auf die Einstellung von Hausärzten gegenüber KI-Anwendungen und leistet einen Beitrag zur Diffusionsforschung im Gesundheitswesen auf folgende Weise. Erstens wird eine tendenziell zurückhaltenden Adoptierendengruppe erforscht. Die Studie richtet ihren Fokus auf Hausärzte, eine Gruppe, die traditionell eher zurückhaltend in Bezug auf digitale Innovationen ist und deren Kenntnisse über die ausgewählte Technologie als begrenzt angesehen werden können (Buck et al., 2022). Im Vergleich zu digital-affinen Gruppen, wie Radiologen liegt in der hausärztlichen Versorgung weniger Gewicht auf technischen Innovationen. Durch die empirische Untersuchung der Einstellung dieser tendenziell späten Adoptierendengruppe wird ein tiefgreifendes Verständnis über ihre Haltung gegenüber digitalen Innovationen ermöglicht. Somit bieten die Erkenntnisse dieser Studie einen Einblick in eine Adoptierendengruppe, die nach Rogers (2003) der späten Mehrheit oder den Nachzüglern angehören könnte.

---

### 3.6 Die Perspektive von Fachkräften für psychische Gesundheit auf digitale Gesundheitsanwendungen<sup>13</sup>

#### 3.6.1 Ausführliche Zusammenfassung

Der Forschungsbeitrag „Perspectives of Mental Health Professionals on Mental Health Applications: Challenges and Potentials“ (Bordt et al., 2024) umfasst die Perspektive von Fachkräften für psychische Gesundheit auf DiGA für psychisch erkrankte Menschen.

DiGA zur Unterstützung der psychischen Gesundheit gewinnen zunehmend an Popularität (Gbolli et al., 2023). Im Jahr 2019 führte das deutsche Bundesministerium für Gesundheit einen Zertifizierungsprozess für Apps ein, die von Fachpersonal im Bereich psychische Gesundheit verschrieben werden können, um psychische Erkrankungen zu behandeln (Bundesministerium für Gesundheit, 2021). Diese Apps sollen dabei helfen, psychische Gesundheitsprobleme der Nutzer zu behandeln, indem sie Aufklärung über die Erkrankung bieten und Anleitungen sowie Tipps für den Alltag liefern, die jederzeit und überall verfügbar sind (Armontrout et al., 2018).

Angesichts der weiten Verbreitung psychischer Erkrankungen - Depressionen haben bspw. eine Lebenszeitprävalenz von 17,1 Prozent in Deutschland (Rabe-Menssen et al., 2020) - sowie der begrenzten Verfügbarkeit von Behandlungsplätzen, die oft zu Wartezeiten von mehr als vierzig Wochen führen, während denen sich der psychische Gesundheitszustand der Patienten verschlechtern kann (Beck et al., 2015), entsteht ein Bedarf an neuen Lösungen. Die wirtschaftliche Belastung des Gesundheitssystems ist ebenfalls erheblich; in Deutschland verursachten psychische Störungen direkte Gesundheitskosten von 44 Milliarden Euro und machten psychische Erkrankungen zu den zweitkostspieligsten Krankheiten im Land (Rabe-Menssen et al., 2020).

DiGA erscheinen als wertvolle Ergänzung zu traditionellen Behandlungsmethoden wie persönlicher kognitiver Verhaltenstherapie oder tiefenpsychologischer Therapie. Sie ermöglichen es Patienten, unabhängig von Zeit und Ort auf digitale Therapien zuzugreifen und bieten sofortigen Zugang zu unterstützenden Interventionen.

Obwohl die Argumente für die DiGA vielfältig sind, finden diese bisher selten Eingang in die

---

<sup>13</sup> Im Begutachtungsprozess bei *Health Services Management Research*, 2024, unter dem Titel „*Perspectives of Mental Health Professionals on Mental Health Applications: Challenges and Potentials*“, Bordt, Buck, Schick & Wolf, Volltext in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

Versorgung von Menschen mit psychischen Erkrankungen (Weitzel et al., 2021). Fachkräfte für psychische Gesundheit spielen eine wichtige Rolle im Therapieprozess und sind entscheidend für die Auswahl und Nutzung von Behandlungsoptionen ihrer Patienten (Gödde & Stehle, 2016). Entsprechend haben sie einen großen Einfluss auf die Nutzung von Apps für die psychische Gesundheit. Bisher gibt es jedoch nur begrenzte Forschung zu den Perspektiven von Fachkräften für psychische Gesundheit auf solche Apps. Daher wird in diesem Beitrag folgende Forschungsfrage beantwortet:

*Forschungsfrage: Was sind die Potenziale und Herausforderungen von digitalen Gesundheitsanwendungen aus Sicht von Fachkräften für psychische Gesundheit?*

Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage wurden 12 Interviews mit Psychologen und Psychotherapeuten geführt, um ihre Ansichten zu erforschen. Durch die Anwendung einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) konnte ein tiefgehendes Verständnis für vier Potenziale und sieben Herausforderungen gewonnen werden (s. Tabelle 2).

Tabelle 2. Chancen und Herausforderungen von Anwendungen für die psychische Gesundheit aus der Perspektive von medizinischen Fachkräften (übersetzt nach Bordt et al., 2024)

<b>Potenziale</b>	<b>Subkategorien</b>
Förderung von Selbstwirksamkeit und Selbstmanagement	Überbrückung langer Wartezeiten
	Kanalerweiterung, um den Bedürfnissen der Patienten gerecht zu werden
	Entkoppelung der Therapie
	Verbesserter Wissenstransfer und Beratung
Verbesserter Zugang zu Behandlungen	Erster Anker
	Einfacherer Zugang
Verbessertes Wissen der Behandler	Perspektivenerweiterung durch zusätzliches Fachwissen
Verbesserte Therapiekonzepte	Optimierung der Erforschung von Krankheiten und Therapiemöglichkeiten
	Erweiterung bestehender Therapiekonzepte
<b>Herausforderungen</b>	<b>Subkategorien</b>
Merkmale von psychischen Störungen	Berücksichtigung der Individualität durch standardisierte Apps
	Symptombehandlung statt Lösung der Ursachen
Akzeptanz von und Offenheit für Apps	Akzeptanz der Apps
	Geringe Offenheit für die Anwendung von Apps
Therapeutische Qualität	Mangel an Studien über die Wirksamkeit
	Therapeuten haben weder Einblick in die Nutzung der Apps für psychische Gesundheit durch die Patienten noch in die Ergebnisse
	Mögliche Gegeneffekte
	Externalisierung des Therapieerfolgs
Widerstand der Patienten gegen Veränderungen	Fähigkeit der Apps, wirklich eine Veränderung bei den Patienten zu bewirken
	Regelmäßige Nutzung
	Verhältnismäßig teuer
Grad der Vertrautheit der Fachkräfte für psychische Gesundheit	Mangelndes Bewusstsein und fehlende Informationen über Apps
	Mangel an Marketingressourcen und Kontaktmöglichkeiten
Verschreibungsverhalten	Notwendigkeit einer Verschreibung
	Verschreibungskriterien
	Zeitpunkt und Dauer der Verschreibung
	Komplizierte Erstellung der Verschreibungen
Mangel an Ressourcen seitens der Fachkräfte für psychische Gesundheit	Mangelnde Vertrautheit mit dem Verfahren zur Verschreibung von Apps
	Komplizierte und zeitaufwändige Informations- und Antragsverfahren
	Eingeschränkte zeitliche Ressourcen

Die Forschung dieses Beitrages trägt wie folgt zur Theorie bei. Das Verständnis über die Perspektive von Fachkräften, die eine Schlüsselrolle bei der Vermittlung von Innovationen an ihre Patienten spielen (Gödde & Stehle, 2016), wird erhöht. Diese Studie trägt entsprechend dazu bei, zu erklären, warum trotz staatlicher finanzieller Förderung die Verbreitung marktfähiger Anwendungen begrenzt bleibt (Weitzel et al., 2021). Die identifizierten Chancen und Bedenken zu DiGA im Bereich der psychischen Gesundheit gehen über die traditionelle Akzeptanzforschung hinaus, die sich in der Regel auf die Akzeptanz bereits weit verbreiteter Anwendungen konzentriert und ausschließlich die Perspektive des unmittelbaren Nutzers betrachtet (z. B. Davis, 1985; Venkatesh et al., 2003). Im Bereich der Psychotherapie und generell im medizinischen Umfeld ist nicht allein der Patient an der Nutzung und Verbreitung digitaler Innovationen zur eigenen Gesundheitsversorgung beteiligt, sondern auch die medizinische Fachkraft, indem sie Patienten über verfügbare digitale Innovationen aufklärt und entsprechend dem jeweiligen Krankheitsbild berät. Durch dieses vertiefte Verständnis von Chancen und Bedenken kann die zukünftige Forschung den Einfluss von Fachkräften für psychische Gesundheit auf die Verbreitung digitaler Innovationen zur Verbesserung der Patientenversorgung detaillierter untersuchen.

Für die Praxisperspektive zeigt diese Studie auf, dass die staatlichen Überprüfungen und Genehmigungen von DiGA allein nicht ausreichen, um die Bedenken von Fachkräften für psychische Gesundheit hinsichtlich der Qualität der digitalen Anwendungen auszuräumen und ein angemessenes Informationsniveau zu gewährleisten. Ein Mangel an Übersicht und Bewusstsein über verschiedene DiGA erschwert es den Fachkräften, die richtige DiGA zu verschreiben und kompetent zu empfehlen. Dieser kritische Zustand kann jedoch relativ einfach durch eine Bereitstellung leicht zugänglicher Informationen durch IT-Dienstleister und Regierungsbehörden sowie Schulungen für Fachleute für psychische Gesundheit behoben werden. Darüber hinaus stellen DiGA aus Sicht der Fachleute für psychische Gesundheit eine zusätzliche Belastung dar, da Informationen und Verschreibungskriterien fehlen beziehungsweise nicht niedrigschwellig zugänglich sind. IT-Dienstleister sollten diese Herausforderungen und Bedenken bei der Entwicklung und Vermarktung von DiGA berücksichtigen und gezielter auf die Bedürfnisse von Fachleuten für psychische Gesundheit eingehen.

### **3.6.2 Beitrag zur Dissertation**

Diese Interviewstudie trägt dazu bei, das Verständnis für den Einfluss der Einstellung von

medizinischen Fachkräften für psychische Gesundheit auf die langsame Verbreitung marktreifer digitaler Innovationen zu vertiefen, was auf Forschungsziel 1 dieser Dissertation abzielt.

Dieser Beitrag liefert Einblicke in eine Gruppe, die tendenziell später neue Technologien adoptiert. Obwohl Fachkräfte für psychische Gesundheit nicht per se als technikaffin oder -avers gelten, wie bspw. Radiologen (vgl. Beitrag 3.2) oder Hausärzte (vgl. Beitrag 3.5), zeigt sowohl ihr bisheriges Verschreibungsverhalten als auch die in dieser Studie identifizierten deutlich überwiegenden Herausforderungen, wie bspw. ein Mangel an Vertrautheit und eine geringe Offenheit der Fachkräfte für psychische Gesundheit für die Anwendung von Apps eine eher ablehnende Haltung gegenüber digitalen Innovationen. Somit bieten die Erkenntnisse dieser Studie einen Einblick in eine Adoptierendengruppe, die nach Rogers (2003) der späten Mehrheit oder den Nachzüglern angehören könnte.

### **3.7 Adoptierendengruppen im öffentlichen Gesundheitswesen<sup>14</sup>**

#### **3.7.1 Ausführliche Zusammenfassung**

Der Forschungsbeitrag „Contextualizing Adopter Categories for Public Health Institutions“ (Schick et al., 2024) untersucht individuelle Merkmale von verschiedenen Adoptierenden sowie die Verteilung von Adoptierendengruppen im ÖGD. Dabei werden in dieser Studie im Rahmen eines Short Papers vorläufige Ergebnisse präsentiert, die in einem Folgebeitrag weiterentwickelt werden.

Der ÖGD in Deutschland umfasst Gesundheitsverwaltungseinrichtungen auf Bundesebene (z. B. das Robert Koch-Institut), Landesebene (z. B. Landesgesundheitsministerien oder Landesämter) und kommunaler Ebene (z. B. Gesundheitsämter) (Rechel, 2018). Neben der Durchführung täglicher Aufgaben (wie der Bereitstellung amtlicher medizinischer Dienste und der Durchführung von Infektionsnachverfolgung) fungieren Einrichtungen des ÖGD zunehmend als wichtige Anlaufstellen für Bürger.

Die Digitalisierung ist entscheidend für die Zukunft des ÖGD, aber ihre Akzeptanz ist herausfordernd und beeinflusst Tausende von Mitarbeitenden, die vor der Entscheidung stehen, die digitale Transformation anzunehmen oder abzulehnen (A. Wolf et al., 2024). Diese

---

<sup>14</sup> Im Begutachtungsprozess bei der *45th International Conference on Information Systems (ICIS), 2024*, unter dem Titel „*Contextualizing Adopter Categories for Public Health Institutions*“, Schick, Schreiter, Wolf, Neubauer, Stark & Eymann, Volltext in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

Entscheidung hat das Potenzial, die Digitalisierung zu beschleunigen oder Hindernisse zu errichten. Der ÖGD hat vor der COVID-19-Pandemie nicht viel öffentliche Aufmerksamkeit erhalten (Arnold & Teichert, 2021), übernahm jedoch eine entscheidende Rolle bei der Koordination der Reaktion auf die Pandemie. Neben einem Mangel an Personalressourcen (Behnke & Zimmermann, 2020) war die unzureichende digitale Reife vieler Einrichtungen des ÖGD ein Hindernis für eine effektive und skalierbare Infektionsmeldung und Kontaktverfolgung (Schreyögg, 2020). In Deutschland wurden vier Milliarden Euro zur Verfügung gestellt, um die Zahl der Mitarbeitenden zu erhöhen, die Einrichtungen des ÖGD zu modernisieren und zu vernetzen, wobei die digitale Weiterentwicklung der Einrichtungen des ÖGD 800 Millionen Euro an Fördermitteln erhielt (Bundesministerium für Gesundheit 2024). Im Jahr 2021 wurde ein RGM für den öffentlichen Gesundheitssektor mit dem Titel Public Health Authority Maturity Model (PHAMM) (Doctor et al., 2023) entwickelt<sup>15</sup>, um öffentliche Gesundheitseinrichtungen bei ihren Bemühungen zur Erhöhung der digitalen Reife zu unterstützen. Seit 2022 wird das Modell kontinuierlich für jährliche Bewertungen der digitalen Reife im deutschen ÖGD genutzt. Die Bewertung ergab ein stetiges Fortschreiten in der Digitalisierung (Kauffmann et al., 2023). In der Interviewstudie in Beitrag 3.4 dieser Dissertation (A. Wolf et al., 2024) wird mittels qualitativer Forschung vermutet, dass individuelle Merkmale von Personen, wie Fähigkeiten und Erfahrungen oder das Alter, den Digitalisierungsgrad einer Einrichtung beeinflussen.

Diese individuellen Merkmale gelten als unzureichend erforscht und erfordern weitere Aufklärung (Milella et al., 2021; Weik et al., 2024). Da Persönlichkeitsmerkmale einen wesentlichen Teil des menschlichen Verhaltens ausmachen, betrachten frühere Forschungen zu organisatorischen Veränderungen sie als wesentlichen Einflussfaktor für das erfolgreiche Management organisatorischer Veränderungen (Vakola et al., 2004).

In dieser Studie wurden die folgenden zwei Forschungsfragen untersucht:

*Forschungsfrage 1: Wie sind die Adoptierendengruppen in öffentlichen Gesundheitseinrichtungen verteilt?*

*Forschungsfrage 2: Welche individuellen Merkmale beeinflussen die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Adoptierendengruppe?*

---

<sup>15</sup> Die Entwicklung, Evaluation und Nutzung des Public Health Authority Maturity Models wird in Kapitel 4 vorgestellt.

Zur Beantwortung dieser Forschungsfragen wurde eine quantitative Umfrage mit Mitarbeitenden des ÖGD durchgeführt. Die Umfrage besteht aus Fragen zu Persönlichkeitsmerkmalen unter Verwendung der Kurzversion der „Big Five“-Persönlichkeitsmerkmale (Rammstedt & John, 2005) und dem Konstrukt der „Offenheit für (organisatorische) Veränderung“ (Seppälä et al., 2012; Susskind et al., 1998) und enthält Fragen zu den Adoptierendenkategorien nach Rogers (2003) sowie einem Element zur Arbeitszufriedenheit (Wanous & Lawler, 1972), demografischen Daten, der Anzahl der Mitarbeitenden und dem beruflichen Hintergrund der Befragten.

An der Umfrage im April 2024 nahmen 32 Personen teil. Die vorläufigen Ergebnisse<sup>16</sup> dieser Umfrage deuten darauf hin, dass die meisten Teilnehmer als Innovatoren, frühe Adoptierende und frühe Mehrheit eingestuft werden können, während weniger Personen in die Kategorien der späten Mehrheit und der Nachzügler fallen.

Weiter werden in dieser Studie die spezifischen Persönlichkeitsmerkmale dargestellt, welche die verschiedenen Adoptierendenkategorien kennzeichnen, die im unteren Teil von Abbildung 11 zusammengefasst sind. Z. B. zeigen Innovatoren eine statistisch signifikante Neigung zur Gewissenhaftigkeit, emotionalen Stabilität und Offenheit für neue Erfahrungen sowie eine Tendenz zur Offenheit für (organisatorische) Veränderungen und Extraversion. Ebenso zeigen frühe Adoptierende eine signifikante Offenheit für (organisatorische) Veränderungen und Offenheit für neue Erfahrungen, mit einer Neigung zur Extraversion. Im Gegensatz dazu weisen die frühe Mehrheit, die späte Mehrheit und die Nachzügler signifikant niedrige Werte für die Offenheit für (organisatorische) Veränderungen auf.

---

<sup>16</sup> Die Ergebnisse sind als vorläufig zu betrachten, da die Studie erweitert wird. Die vorläufigen Ergebnisse sind als Short Paper im Begutachtungsprozess bei der *45th International Conference on Information Systems (ICIS), 2024*. Limitiert ist diese Einteilung der Teilnehmer durch eine mögliche Verzerrung, nach der frühe Adoptierende und die frühe Mehrheit häufig schnell digitale Innovationen annehmen (Gordoni and Schmidt 2010), wodurch Personen dieser Gruppen tendenziell auch verstärkt an Umfragen zur digitalen Transformation teilnehmen könnten.

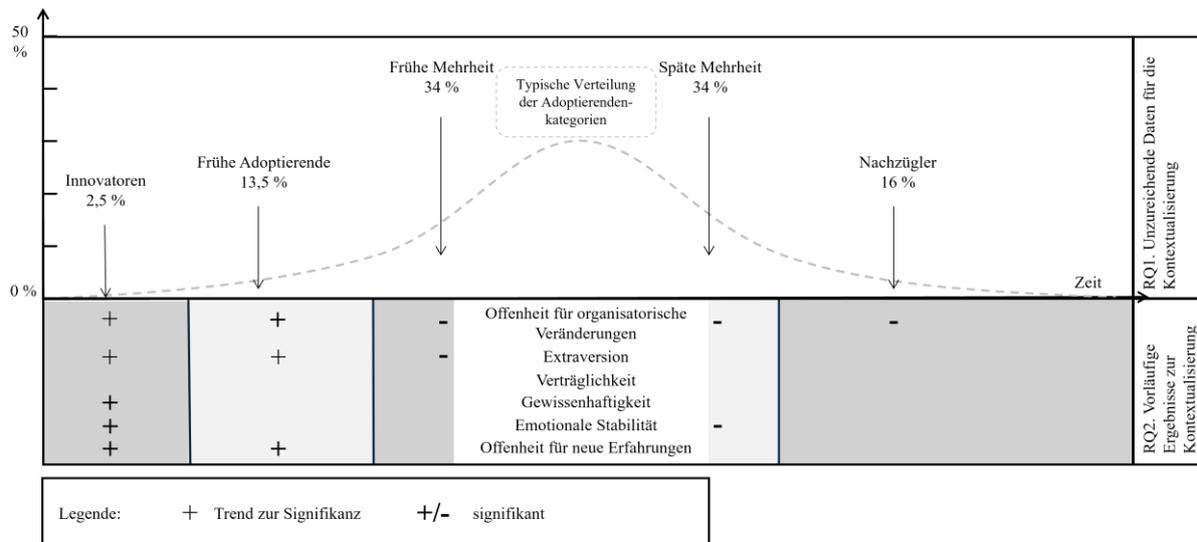


Abbildung 11. Persönlichkeitsmerkmale der Adoptierendengruppen im öffentlichen Gesundheitsdienst, vorläufige Ergebnisse (übersetzt nach Schick et al., 2024)

Durch die Untersuchung der individuellen Merkmale der Personen verschiedener Adoptierendengruppen trägt diese Studie zur DOI-Literatur (Rogers, 2003) und dem ausgedrückten Bedarf nach Forschung in diesem Bereich nach Milella et al. (2021) und Weik et al. (2024) bei. Traditionell dienen Adoptierendengruppen als Vorhersageindikatoren für die Akzeptanz oder Widerstand von Innovationen durch Individuen (Rogers, 2003). Diese Studie geht einen Schritt weiter, indem sie die spezifischen Merkmale operationalisiert, die jeder Adoptierendengruppe innewohnen, wie Offenheit für organisatorische Veränderungen, Extraversion, Verträglichkeit, Gewissenhaftigkeit emotionale Stabilität und Offenheit für neue Erfahrungen. Diese Operationalisierung ermöglicht nuancierte Vorhersagen basierend auf individuellen Merkmalen.

Auf praktischer Ebene bieten die Ergebnisse Erkenntnisse für effektive Kommunikationsstrategien und Interventionen zur Förderung der Innovationsakzeptanz im ÖGD. Indem die Merkmale für die verschiedenen Adoptierendengruppen identifiziert werden, legt diese Studie einen Grundstein für maßgeschneiderte Interventionsstrategien und zielgerichtete Kommunikationsansätze. Bspw. können Arbeitsaufträge so strukturiert werden, dass Personen mit Innovatoren-Merkmalen ausreichend Zeit haben, sich vollständig mit digitalen Innovationen zu befassen.

### 3.7.2 Beitrag zur Dissertation

Diese Studie trägt dazu bei, das Verständnis der individuellen Merkmale im

Entscheidungsprozess für Adoption zu vertiefen, wodurch sie einen Beitrag zum ersten Forschungsziel dieser Dissertation leistet.

Die Akzeptanz von (digitalen) Innovationen wird innerhalb der DOI nach Rogers (2003) erfasst. Die DOI unterstreicht die Rolle individueller Merkmale und Einstellungen bei der Übernahme von Innovationen. Rogers (2003) gliedert fünf Adoptierendenkategorien - Innovatoren, frühe Adoptierende, frühe Mehrheit, späte Mehrheit und Nachzügler - deren sozioökonomischer Status, Persönlichkeitsmerkmale und Kommunikationsverhalten sie dazu bringen, digitale Innovationen auf unterschiedliche Weise anzunehmen. Während einzelne Akzeptanz- und Widerstandsfaktoren wie der sozioökonomische Status beträchtliche Aufmerksamkeit in der Forschung erhalten haben (z. B. Safi et al., 2018), bleibt das Zusammenspiel einzigartiger individueller Merkmale, die eine Person dazu bringen, als einer der von Rogers beschriebenen Adoptierenden zu handeln (z. B. Innovatoren, Nachzügler), unzureichend erforscht (Milella et al., 2021; Weik et al., 2024). Ohne ein Verständnis dafür, welche individuellen Merkmale dazu beitragen können, bspw. als Innovator digitale Innovationen anzunehmen oder als Nachzügler abzulehnen, besteht die Gefahr, dass öffentliche Gesundheitseinrichtungen Strategien entwickeln, die entscheidende Einflussfaktoren für die Akzeptanz übersehen. Dieses mangelnde Verständnis kann zu suboptimalen Ergebnissen führen, darunter Widerstand, Ineffizienzen und dem Versäumnis, das volle Potenzial digitaler Technologien auszuschöpfen.

#### **4 Beiträge zur Reifegradmodellforschung zur digitalen Transformation des öffentlichen Gesundheitsdienstes**

In diesem Kapitel werden die Zusammenfassungen zweier Forschungsbeiträge präsentiert, die sich mit der Entwicklung, Evaluation und Nutzung eines kontextspezifischen RGM für den ÖGD befassen. Zusätzlich werden ihre Beiträge zu den Forschungszielen dieser Dissertation beleuchtet.<sup>17</sup>

Forschungsbeitrag 4.1 umfasst die Entwicklung und Evaluation eines RGM zur Bewertung und Weiterentwicklung der digitalen Transformation von Gesundheitsämtern, welches als Eckpfeiler eines digital widerstandsfähigen ÖGD in der Zukunft dient. Das Modell unterstützt einen koordinierten Ansatz zur Formulierung einer Digitalisierungsvision und zur

---

<sup>17</sup> Die Volltexte der Einzelbeiträge finden sich in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang. Verlinkungen zu den veröffentlichten Beiträgen sind jeweils in den Fußnoten der Einzelbeiträge enthalten.

Strukturierung der dahinführenden Schritte, indem es Mitarbeitende einbindet, was für ein föderal verwaltetes Feld erforderlich ist. Darüber hinaus wird das vorgestellte RGM verwendet, um erhebliche nationale Mittel zur Förderung der Digitalisierung zuzuteilen. Durch die Entwicklung des Modells in einem koordinierten Ansatz und die Verwendung zur Verteilung föderaler Ressourcen erweitert diese Arbeit die potenziellen Anwendungsfälle für RGM.

Forschungsbeitrag 4.2 umfasst die Erfassung und Diskussion der Ergebnisse der ersten bundesweiten Messung der digitalen Reife deutscher Gesundheitsämter mittels des zuvor vorgestellten RGM. Über die Messergebnisse der digitalen Reife hinaus, erfasst dieser Beitrag erste Erkenntnisse über Komponenten, welche über mehrere Dimensionen des RGM hinweg die Erhöhung des Digitalisierungsgrads unterstützen können. Gesundheitsämter können diese Komponenten nutzen, um ihre digitale Reife in zukünftigen Digitalisierungsprojekten zu stärken.

#### **4.1 Entwicklung und Evaluation eines Reifegradmodells zur Bewertung und Verbesserung der digitalen Transformation von Gesundheitsämtern<sup>18</sup>**

##### **4.1.1 Ausführliche Zusammenfassung**

Dieses Kapitel umfasst die Ergebnisse von drei Beiträgen. In dem Beitrag „A Maturity Model for Assessing the Digitalization of Public Health Agencies: Development and Evaluation“ (Doctor et al., 2023) wird untersucht, wie föderal verwaltete Gesundheitsämter, die auch in Krisen agieren müssen, digital reifen können. Dazu wird in diesem Beitrag die Entwicklung und Evaluation eines RGM für den ÖGD vorgestellt und diskutiert. Der Beitrag „Das Reifegradmodell für den öffentlichen Gesundheitsdienst - Ein Instrument zur Erfassung und

---

<sup>18</sup> Publiziert in der Fachzeitschrift *Business & Information Systems Engineering (BISE)*, 2023, unter dem Titel „A Maturity Model for Assessing the Digitalization of Public Health Agencies“, Doctor, Eymann, Fürstenau, Gersch, Hall, Kauffmann, Schulte-Althoff, Schlieter, Stark & Wyrтки, abrufbar unter: <https://aisel.aisnet.org/bise/vol65/iss5/4/> & in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

Version zum Praxistransfer publiziert im *Bundesgesundheitsblatt*, 2023, unter dem Titel „Das Reifegradmodell für den öffentlichen Gesundheitsdienst – Ein Instrument zur Erfassung und Verbesserung des digitalen Reifegrades von deutschen Gesundheitsämtern“, Eymann, Fürstenau, Gersch, Kauffmann, Neubauer, Schick, Schlömer, Schulte-Althoff, Stark & von Welczek, abrufbar unter: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-022-03643-7> & in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

Version zum Praxistransfer im Publikationsprozess in Springer Fachmedien „*Technologien und Technologienmanagement*“, erscheint im August 2024, unter dem Titel „*Digitale Technologien im öffentlichen Gesundheitsdienst: Das Reifegradmodell als Mess- und Managementinstrument der digitalen Transformation*“, Eymann, Wolf, Schick, Schlömer & von Welczek, Volltext in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

Verbesserung des digitalen Reifegrades von deutschen Gesundheitsämtern“ (Eymann et al., 2023) transferiert die Forschungsergebnisse für Praktiker im Bundesgesundheitsblatt. In dem Buchbeitrag „Digitale Technologien im öffentlichen Gesundheitsdienst: Das Reifegradmodell als Mess- und Managementinstrument der digitalen Transformation“ (Eymann et al., 2024) werden die Forschungsergebnisse zu der Entwicklung und Evaluation des RGM für den ÖGD mit einem stärkeren Fokus auf Spannungen und Chancen für Praktiker im digitalen Transformationsprozess diskutiert.

Spätestens seit der COVID-19-Pandemie ist der ÖGD durch seine Schlüsselfunktion im Pandemiemanagement in den Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit gerückt. Dabei war der Eindruck nicht immer positiv – knappe Ressourcen und ein geringer Digitalisierungsgrad wurden in Gesellschaft und Medien stark diskutiert. Um die digitale Transformation des ÖGD und seiner rund 375 Gesundheitsämter voranzubringen und den ÖGD zukunftsfähiger zu gestalten, wurde im Auftrag des Bundesgesundheitsministeriums ein RGM, bekannt als *Public Health Agency Maturity Model* (PHAMM), entwickelt. Dieses unterstützt erstens als Managementinstrument die digitale Entwicklung der Gesundheitsämter, indem es diesen mögliche Digitalisierungspfade und -projekte aufzeigt und zweitens fungiert es als Werkzeug zur zielgerichteten Verteilung von Fördergeldern des Bundes. Drittens ermöglicht das RGM erstmals die bundesweite systematische Erfassung des Digitalisierungsstands des ÖGD.

Der ÖGD bildet in Deutschland eine der drei Säulen des Gesundheitswesens, die sich im Gegensatz zur individuellen Patientenversorgung auf die Krankheitsprävention, die Gesundheitsförderung und den Gesundheitsschutz der Bevölkerung konzentriert (Tinnemann & Teichert, 2020). Allerdings erfuhr der ÖGD lange Zeit wenig Aufmerksamkeit und Unterstützung (Arnold & Teichert, 2021; Tinnemann & Teichert, 2020). Die COVID-19-Pandemie brachte eine plötzliche Veränderung, indem sie die zentrale Rolle lokaler Gesundheitsbehörden bei der Pandemiebewältigung betonte (Gerlach et al., 2021; Kuhn & Wildner, 2020). Vor der Pandemie wurden die Gesundheitsämter jedoch wenig beachtet und litten unter Personalmangel und unterentwickelter digitaler Infrastruktur (Behnke & Zimmermann, 2020; Schreyögg, 2020).

Die Pandemie zwang die Gesundheitsämter, sich schnell zu modernisieren und digitale Kapazitäten aufzubauen, um die Kontaktnachverfolgung und andere Dienstleistungen zu verbessern (Boin et al., 2020). Die Bemühungen zur Digitalisierung wurden jedoch durch institutionelle und föderale Hindernisse erschwert, die zu uneinheitlichen Strukturen, mangelnder Interoperabilität und fragmentierten Strategien führten (Behnke & Zimmermann,

2020; Gruhl, 2020; Kuhlmann et al., 2021). Föderal organisierte Länder wie Deutschland müssen einen Konsensansatz verfolgen, der Verhandlungen zwischen zentralen Institutionen und den 16 Bundesländern einschließt (Kuhlmann et al., 2021; Rechel, 2018). In Deutschlands Gesundheitssystem hat diese föderale Organisation zu zerstreuten Organisationsstrukturen mit verschiedenen technischen Einrichtungen und regionalen Rechtsnormen, einem Mangel an Interoperabilität sowie fragmentierten und manchmal konkurrierenden Strategien geführt (Gruhl, 2020). Dies beeinträchtigt die Effizienz und Effektivität der Gesundheitsämter und behindert die nahtlose Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteuren des ÖGD. Daher fehlte es den Gesundheitsämtern an technischen und organisatorischen Kapazitäten, um die Bürger in den Mittelpunkt ihres Dienstleistungsangebots zu stellen.

Die Implementierung und Harmonisierung digitaler Innovationen über lokal operierende Gesundheitsämter hinweg (z. B. durch die Einführung nationaler Softwarelösungen) gestaltet sich aufgrund des erforderlichen Konsenses der föderalen Entscheidungsträger als herausfordernd. Um Gesundheitsämter in föderal organisierten Ländern bei der digitalen Transformation zu unterstützen, wurde in diesem Beitrag folgende Forschungsfrage beantwortet:

*Forschungsfrage: Wie können föderal verwaltete Gesundheitsämter, die auch in Krisen agieren müssen, digital reifen?*

Das Managen der digitalen Transformation von Gesundheitsämtern in einem föderal organisierten Umfeld erfordert einen Ansatz, der die Erreichung eines Konsenses über ein gemeinsam verhandeltes Digitalisierungsziel und einen Transformationsprozess unterstützt (Kuhlmann et al., 2021; Rechel, 2018). Sobald sich die Bundesländer auf beides einigen, können ihre Gesundheitsämter dezentral handeln, bleiben jedoch in einem harmonisierten Bestreben der landesweiten technologischen digitalen Transformation eingebunden. RGM sind ein etablierter Ansatz des Informationsmanagements, um eine klare Vision zu formulieren und Schritte zu ihrer Umsetzung zu differenzieren (J. Becker et al., 2009; Mehta et al., 2007; Subba Rao et al., 2003). Sie können in einem koordinierten Ansatz entwickelt werden, der den verhandlungsbasierten Weg in einem föderal organisierten Umfeld unterstützt. Die Forschung hat die Fähigkeit von RGM bestätigt, die Kompetenzen von Organisationen in Bezug auf die jeweiligen unterstützten Aspekte zu verbessern (z. B. Projektmanagement, IT-Sicherheitsbewusstsein) (J. Becker et al., 2009; Bruin & Rosemann, 2005). Bisher spiegelt jedoch kein bestehendes RGM eine gemeinsame Vision der Digitalisierung von Gesundheitsämtern wider, noch gibt es geeignete RGM, die die erforderliche ganzheitliche

Sichtweise berücksichtigen, d. h. Standardisierungsprozesse über die gesamte Systemlandschaft hinweg betrachten und einen Zeitplan für die erfolgreiche Bewältigung der verschiedenen Schritte entlang der Digitalisierungsreise bieten (Doctor et al., 2023).

In dem Beitrag wird die Entwicklung und die Evaluation eines RGM für Gesundheitsämter in Deutschland präsentiert, welches die Herausforderung der Harmonisierung und Verbesserung der digitalen Reife von Gesundheitsämtern angeht und dabei die Mitarbeitenden eng in den Transformationsprozess einbindet. Dabei wurde einem gestaltungsorientierten Forschungsansatz gefolgt, der sich durch ein lösungsorientiertes Vorgehen auszeichnet und Lösungen für reale Probleme entwickelt (vom Brocke et al., 2021). Innerhalb dieses Forschungsparadigmas hat sich bereits eine Vorgehensweise für die Entwicklung von RGM nach J. Becker et al. (2009) etabliert, welcher in dem Beitrag gefolgt wurde. Das Vorgehen umfasste eine systematische Literaturanalyse sowie qualitative Interviews und eine quantitative Fragebogenstudie mit Mitarbeitenden aus Gesundheitsämtern und anderen Institutionen des ÖGD. Im Verlauf von drei Entwicklungs- und Evaluationszyklen wurden zunächst 45 Interviews mit 61 Mitarbeitenden aus Gesundheitsämtern und anderen Institutionen des ÖGD geführt. Dieser iterative Prozess ermöglichte es, zunächst die relevanten Handlungsfelder zu identifizieren und darauf aufbauend eine erste Version des RGM zu erstellen. Diese Version wurde in drei Workshops mit jeweils 250-300 Teilnehmenden aus dem ÖGD sowie durch eine quantitative Umfrage mit 34 Experten evaluiert und weiterentwickelt. In der abschließenden Phase wurden zwölf Beobachtungsinterviews mit 15 Personen durchgeführt, die zur Feinabstimmung der Terminologie beitrugen und letztlich das Verständnis und die Nutzerorientierung des Modells erhöhten.

Das resultierende RGM besteht aus acht Dimensionen mit Subdimensionen, welche die Anwendungsbereiche der Digitalisierung strukturieren, über 350 Praktiken, die den fünf Reifegraden jeder Dimension zugeordnet sind, sowie Begleitmaterial, das konkrete Handlungsempfehlungen umfasst. Die acht Dimensionen definieren ganzheitlich die Fokusbereiche der Digitalisierung von Gesundheitsämtern entlang spezifischer Subdimensionen und Reifegradstufen, wodurch ein organisationsübergreifender Ansatz gewährleistet wird. Die Dimensionen inklusive ihrer Subdimensionen finden sich in Tabelle 3.<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Die aktuelle Version des Reifegradmodells, sowie weiterführendes, veröffentlichtes Begleitmaterial findet sich hier: <https://gesundheitsamt-2025.de/downloads#c816>

Tabelle 3. Dimensionen des Reifegradmodells für den öffentlichen Gesundheitsdienst (Eymann et al., 2023)

#	Dimension	Beschreibung inkl. Subdimensionen
1	Digitalisierungsstrategie	Diese Dimension misst den Reifegrad der übergeordneten Digitalisierungs-Roadmap des Gesundheitsamtes anhand ihrer <i>Definition, Kommunikation und Umsetzung</i> sowie der klaren Zuteilung von <i>Verantwortlichkeiten</i> und eines <i>Digitalisierungsbudgets</i>
2	Mitarbeitende	Zentral für die erfolgreiche Umsetzung der Digitalisierungsstrategie ist das Mitwirken der Mitarbeitenden, welches anhand von digitalisierungsbezogener <i>Sensibilisierung, Partizipation</i> und der Organisation von <i>Schulungen</i> gemessen wird
3	Prozessdigitalisierung	Um die für eine erfolgreiche Digitalisierung notwendige Prozessorientierung ganzheitlich zu denken, ist zunächst die <i>Dokumentation</i> aktueller Prozesse und ihrer IT-Unterstützung notwendig, auch über <i>fachdienst-übergreifende Prozesse</i> hinweg. Nicht nur die Erfassung, sondern auch die kontinuierliche <i>Evaluation</i> dieser Prozesse ist hierbei zentral
4	IT-Sicherheit	Diese Dimension erfasst, inwieweit das Gesundheitsamt entsprechend einem IT-Sicherheitsmanagement einen souveränen <i>Umgang mit IT-Sicherheitsrisiken und Angriffen</i> gefunden sowie ein den Anforderungen entsprechendes <i>Identitäts- und Zugangsmanagement</i> implementiert hat
5	IT-Bereitstellung	Als hardwaretechnische Grundlage der Digitalisierung misst diese Dimension die <i>Ausstattung des IT-Arbeitsplatzes</i> sowie die vorausschauende <i>Organisation der IT-Beschaffung</i> und den <i>Bezug von IT-Infrastruktur</i> . Um die Effizienz und Effektivität von IT-Services sicherzustellen, erfasst die Dimension auch den Grad von <i>IT-Service-Prozessen</i>
6	Bürgerzentrierung	Insbesondere in der Pandemie hat sich die Bedeutung der Orientierung an den Bedürfnissen der Bürger gezeigt. Hierzu zählt sowohl die digitale und nichtdigitale <i>Interaktion</i> mit Bürgern sowie die bürgerseitige Möglichkeit, <i>Präferenzen</i> bei der Wahl der Kommunikationswege zu setzen
7	Zusammenarbeit	Diese Dimension umfasst sowohl die abteilungsübergreifende <i>Zusammenarbeit innerhalb des Gesundheitsamtes</i> als auch die organisationsübergreifende <i>Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Gesundheitsämtern und mit den Landesstellen</i> sowie mit <i>externen Stakeholdern</i> wie Krankenhäusern oder Gerichten
8	Software, Daten und Interoperabilität	Den softwareseitigen Kern der Digitalisierung in den Gesundheitsämtern umfassend, misst diese Dimension den digitalen Grad der <i>Fachanwendungen</i> und deren <i>technische Interoperabilität</i> sowie vorhandene Möglichkeiten zur <i>Datenanalyse und Berichterstattung</i> . Zentral sind hier neben dem <i>Datenschutz</i> auch die <i>Anforderungen und Dokumentationen des Fehlermanagements</i>

Dieser Forschungsartikel trägt zur Theorie bei, indem er das Designwissen darüber erweitert, wie ein RGM die digitale Transformation des ÖGD stimulieren kann. Dieser Ansatz hat auch Relevanz für andere hierarchisch und institutionell geprägte Organisationen, wie Einrichtungen der ambulanten oder stationären Versorgung sowie Verwaltungseinrichtungen. Diese Arbeit zeigt, wie RGM in föderalen Umgebungen eingesetzt werden können, um Ziele und Schritte

zur Erreichung dieser Ziele zu verhandeln. In föderalen Umgebungen ist ein reiner Top-Down-Entscheidungsansatz nicht geeignet, um ein zentrales und gemeinsames Ziel zu erreichen, das jedoch erforderlich ist, um die digitale Resilienz des Gesundheitssektors sicherzustellen. Das PHAMM fördert als Teil eines demokratischen Verhandlungsprozesses die notwendigen Diskussionen, die zu einem Engagement von Institutionen auf verschiedenen Ebenen im föderalen System führen, um die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen. Es unterstützt diesen Verhandlungsprozess, indem es das übergeordnete Ziel (den höchsten Reifegrad) und die Schritte zur Erreichung dieses Ziels widerspiegelt. Das Modell bietet Strukturen, um sich auf gemeinsame Anforderungen zu einigen, lässt jedoch auch Raum für individuelle Realisierungsansätze. Die gemeinsame Verpflichtung der beteiligten Parteien kann das Vertrauen in die institutionelle Anordnung des Systems und das Vertrauen der Bürger fördern, indem es einen transparenten Weg aufzeigt, der institutionenspezifische Anforderungen berücksichtigt. Mit dem entwickelten RGM werden Schwächen in dezentralen Governance-Ansätzen überwunden, die bisher hauptsächlich mit geringerer Leistung assoziiert wurden (Denford et al., 2020).

Mit diesem Beitrag wurde außerdem auf zweifacher Basis zur Praxis beigetragen. Erstens, indem ein RGM entwickelt und evaluiert wurde, welches deutschlandweit von fast allen Gesundheitsämtern und weiteren Einrichtungen des ÖGD verwendet wird, um die digitale Transformation zu koordinieren (Kauffmann et al., 2023). Die Anwendung des RGM zielt dabei darauf ab, den Mangel an digitaler Transformation in Gesundheitsämtern anzugehen und sich auf die digitale intra- und interorganisationale Transformation zu konzentrieren, um ein belastbares Gesundheitssystem zu etablieren, damit auch in Krisensituationen auf die Bedürfnisse der Bürger reagiert werden kann. Zweitens wird das RGM von der Bundesregierung genutzt, um nationale Fördermittel in Höhe von 800 Mio. Euro über vier Jahre an Gesundheitsämter und weitere Institutionen des ÖGD zu verteilen.

#### **4.1.2 Beitrag zur Dissertation**

Diese Forschungsartikel leisten einen Beitrag zum zweiten Forschungsziel dieser Dissertation, nämlich zur Vorstellung und Diskussion eines kontextspezifischen RGM zur Förderung der digitalen Transformation des ÖGD.

Die Vorstellung des RGM für den ÖGD dient als Fallstudie, um zu demonstrieren, wie die digitale Transformation im Gesundheitswesen durch ein solches Modell erleichtert werden kann. Der ÖGD bietet sich als Fallbeispiel an, da er, ähnlich wie andere Bereiche im

---

Gesundheitswesen, in einem spezifischen Kontext agiert, der durch starke Institutionalisierung und ärztliches Führungspersonal geprägt ist. Diese spezifischen Merkmale von Gesundheitseinrichtungen führen zu spezifischen Zielen und Anforderungen, die im PHAMM berücksichtigt werden. Die Erkenntnisse zur Anwendung des RGM im ÖGD können auch auf andere Organisationen im Gesundheitswesen übertragen werden.

## **4.2 Ergebnisse und Implikationen der Anwendung des Reifegradmodells zur digitalen Transformation von Gesundheitsämtern<sup>20</sup>**

### **4.2.1 Ausführliche Zusammenfassung**

Das Forschungspapier „Navigating Within the Digitalization Journey: Results and Implications of the First Maturity Assessment of German Public Health Agencies“ (Kauffmann et al., 2023) untersuchte den Status quo der digitalen Reife von Institutionen des ÖGD und diskutiert basierend darauf Komponenten, welche die digitale Transformation des ÖGD voranbringen könnten.

Das RGM wurde im Jahr 2022 erstmals im ÖGD verwendet, um den digitalen Reifegrad von Organisationen des ÖGD zu bestimmen (Kauffmann et al., 2023). Diese Organisationen haben zunächst mittels des RGM ihren aktuellen Digitalisierungsgrad gemessen und planen anschließend auf Grundlage dieses Ist-Digitalisierungsreifegrads Digitalisierungsprojekte, um höhere Reifegrade zu erreichen. Die deutsche Bundesregierung unterstützt diese Digitalisierungsprojekte finanziell durch ein 4-Milliarden-Euro-Paket, von dem 800 Millionen Euro für die Digitalisierung der Gesundheitsämter vorgesehen sind (Bundesministerium für Gesundheit, 2022).<sup>21</sup> Diese Arbeit zeigt den digitalen Reifegrad der Gesundheitsämter vor staatlicher Förderung und zeigt damit die Ausgangsbasis der Gesundheitsämter als Referenz für zukünftige Bewertungen auf, sodass sowohl die digitale Weiterentwicklung der Gesundheitsämter als auch die Wirksamkeit gewährter Mittel bestimmt werden kann. Die Arbeit beschäftigte sich konkret mit folgenden zwei Forschungsfragen:

---

<sup>20</sup> Publiziert in den *Proceedings of the 18th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), 2023*, unter dem Titel „Navigating Within the Digitalization Journey: Results and Implications of the First Maturity Assessment of German Public Health Agencies“, Kauffmann, Neubauer, Reinsch, Reuther, Schick, Stark, Bley, Heidmann & Eymann, abrufbar unter: <https://aisel.aisnet.org/wi2023/64/> & in der Gutachterversion dieser Dissertation im Anhang.

<sup>21</sup> Die 800 Millionen Euro Fördermittel für die Digitalisierung des öffentlichen Gesundheitssystems sind Teil des deutschen Aufbau- und Resilienzplans (DARP), der wiederum Teil des NextGenEU der EU ist. Das RGM dient als Referenzindikator für vom DARP definierte Meilensteine. Um Fördermittel zu erhalten, müssen die Gesundheitsämter Projekte definieren, die die digitale Reife in mindestens zwei Reifegraden und zwei Dimensionen ermöglichen.

*Forschungsfrage 1: Was ist das Ausgangslevel der digitalen Reife innerhalb der Gesundheitsämter?*

Nachdem das Ausgangslevel der digitalen Reife innerhalb der Gesundheitsämter festgestellt wird, wird in diesem Beitrag erforscht, wie die komplexen Verbindungen zwischen verschiedenen Digitalisierungspraktiken über verschiedene Digitalisierungsbereiche<sup>22</sup> zusammenhängen. In einer zweiten Forschungsfrage werden diese möglichen Verbindungen unter Verwendung einer Hauptkomponentenanalyse behandelt:

*Forschungsfrage 2: Wie kann die Verbindung von Praktiken innerhalb verschiedener Dimensionen genutzt werden, um Digitalisierungsprojekte mit multidimensionalen Auswirkungen zu definieren?*

In den Ergebnissen dieses Beitrags wird die digitale Reife von 366 öffentlichen Gesundheitseinrichtungen, insbesondere von Gesundheitsämtern, die an der Umfrage zur digitalen Reife teilgenommen haben, vorgestellt (vgl. Abbildung 12).

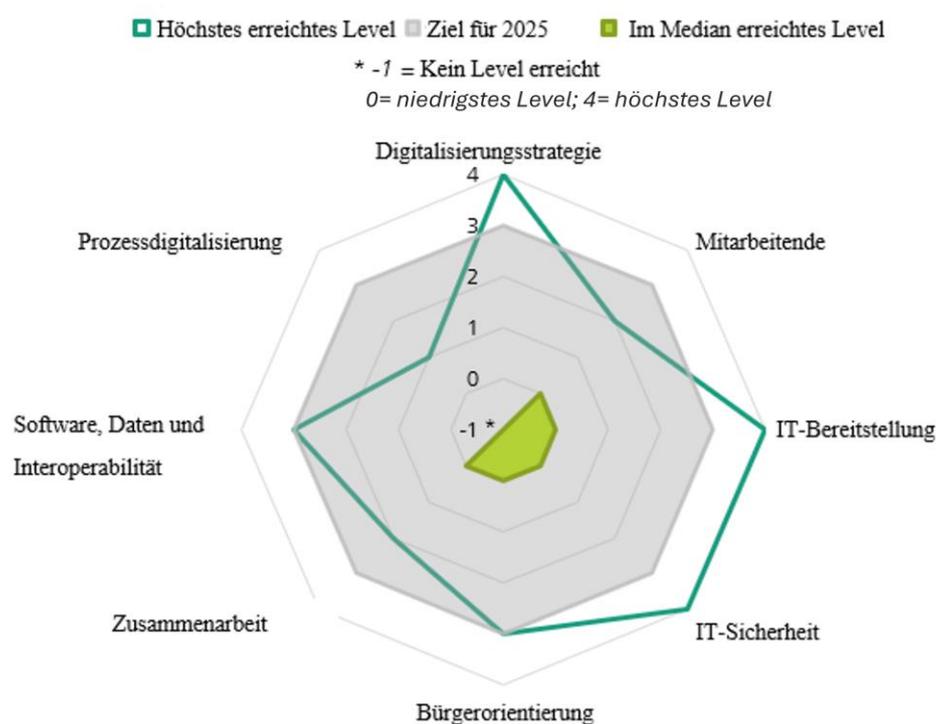


Abbildung 12. Überblick über die Ergebnisse der ersten Reifegradmessung des öffentlichen Gesundheitsdienstes (übersetzt nach Kauffmann et al., 2023)

<sup>22</sup> Bei den Digitalisierungsbereichen handelt es sich um die acht Dimensionen des PHAMM (wie z. B. Digitalisierungsstrategie, IT-Sicherheit oder Bürgerzentrierung, vgl. Tabelle 3).

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Institutionen des ÖGD am Beginn ihrer Digitalisierungsreise stehen und dass die größten Entwicklungspotenziale in den Dimensionen „Prozessdigitalisierung“, „Digitalisierungsstrategie“ und „Software, Daten und Interoperabilität“ liegen. Die Ergebnisse zeigen auch eine überdurchschnittliche Beteiligung an der Umfrage. So haben von rund 375 Gesundheitsämtern in Deutschland 330 Gesundheitsämter an der Reifegradmessung teilgenommen.<sup>23</sup> Einige Institutionen haben bereits höhere Reifegradstufen für einzelne oder mehrere Dimensionen erreicht, was die Machbarkeit der digitalen Transformation zeigt.

Weiter sind aus der Hauptkomponentenanalyse sechs übergreifende Handlungsfelder bzw. Komponenten hervorgegangen, die sich über die acht Dimensionen erstrecken und die Gesundheitsämter nutzen können, um ihre digitale Reife in nachfolgenden Digitalisierungsprojekten zu optimieren. Dazu gehören Digitalisierungsbewusstsein, Sicherheitsbewusstsein, Ressourcenverwendbarkeit, Regelbewusstsein, IT-Effizienz, Prozess- und Datenbewusstsein.

Dieser Forschungsbeitrag trägt wie folgt zur Theorie bei. Erstens fügt die Perspektive auf übergreifende Handlungsfelder der bisherigen Reifegradforschung (z. B. Cozmiuc & Pettinger, 2021; Hein-Pensel et al., 2023) eine zusätzliche Sichtweise auf die Umsetzung und Kombination von Reifegrad-Praktiken in Digitalisierungsprojekten bei.

Zweitens konnte in dem Beitrag als übergeordnetes Konstrukt das Konzept „Bewusstsein“ identifiziert werden. Ein verwandtes Konzept ist das Situationsbewusstsein, definiert als „die Wahrnehmung der Elemente in der Umgebung innerhalb eines bestimmten Zeit- und Raumvolumens, das Verständnis ihrer Bedeutung und die Projektion ihres Status in der nahen Zukunft“ (übersetzt nach Endsley, 1995, S. 37). Im Vergleich zu bestehenden Forschungen, die das Bewusstsein für Digitalisierung als einen anfänglichen Reifegrad betrachten und es daher als zeitlich abgeschlossenes Element zum Überwinden bezeichnen (Klötzer & Pflaum, 2017), deuten die Ergebnisse dieser Studie darauf hin, dass die Aufrechterhaltung der Digitalisierung in allen Reifegraden und Dimensionen während des Digitalisierungsprozesses wichtig ist. Unter Berücksichtigung der Definition des Situationsbewusstseins muss das Management der Gesundheitsämter die damit verbundenen Elemente der Digitalisierung (z. B. Strategie, Prozesse, Mitarbeitende) identifizieren und verstehen sowie deren Auswirkungen auf den

---

<sup>23</sup> Bei den anderen 36 Teilnehmenden handelt es sich um weitere Institutionen des ÖGD, wie z. B. Landesbehörden.

aktuellen und zukünftigen Zustand übertragen. Somit stärken die Ergebnisse dieses Beitrags die Annahme, dass die digitale Transformation ein vielschichtiges Phänomen ist (Park et al., 2020).

#### **4.2.2 Beitrag zur Dissertation**

Diese Studie adressiert das zweite Forschungsziel dieser Dissertation, indem sie die Anwendbarkeit des PHAMM zur Unterstützung der digitalen Transformation im ÖGD aufzeigt.

Die Studie zeigt, dass das RGM häufig genutzt wird, im Gegensatz zu anderen Bereichen, in denen RGM teilweise weniger verwendet werden, da sie als zu komplex wahrgenommen werden (Kieroth et al., 2022). Diese hohe Nutzung ist teilweise darauf zurückzuführen, dass Gesundheitsämter, die vom Bund geförderte Digitalisierungsprojekte durchführen möchten, das RGM zur Reifegradmessung verwenden müssen. Die partizipative Gestaltung des Modells und die Bereitstellung umfassender Informationsmöglichkeiten tragen ebenfalls zur Akzeptanz bei, wie Interviews im Rahmen der Entwicklung des Modells gezeigt haben (vgl. Beitrag 4.1). Die hohe Nutzung des RGM im ÖGD deutet darauf hin, dass es sich bereits etabliert hat und als Treiber für die digitale Transformation fungiert.

## **5 Diskussion**

Dieses Kapitel diskutiert die Forschungsergebnisse und untersucht, wie die Haltung von medizinischen Fachkräften die Verbreitung marktreifer digitaler Innovationen im Gesundheitswesen beeinflusst (Forschungsziel 1) und wie die digitale Transformation unterstützt werden kann (Forschungsziel 2). Die Diskussion setzt die Forschungsergebnisse in Beziehung zu der vorhandenen Literatur und den Forschungszielen dieser Dissertation.

In Abschnitt 5.1 werden die Erkenntnisse aus den in Kapitel 3 vorgestellten Forschungsartikeln synthetisiert und kontextualisiert, sowie eine explizite Verbindung zum Rahmenwerk des Innovationsentscheidungsprozesses nach Rogers (2003) zur Erklärung der Verbreitung von Innovationen auf individueller Ebene (vgl. Kapitel 2.2.2) sowie den Adoptierendengruppen zur Erklärung der Verbreitung von Innovationen innerhalb eines sozialen Systems (vgl. Kapitel 2.2.3) hergestellt. Das Rahmenwerk des Innovationsentscheidungsprozesses wird, dem Vorgehensmodell nach Hong et al. (2014) zur Kontextualisierung von Theorien folgend, angepasst, indem kontextspezifische Faktoren hinzugefügt und irrelevante Inhalte entfernt werden. Weiter wird die Verbindung zwischen der Wirkweise der Einflussfaktoren auf die

Diffusion der digitalen Transformation und verschiedenen Adoptierendengruppen im Gesundheitswesen diskutiert. Dazu werden die fünf verschiedenen medizinischen Fachgruppen, die in den Beiträgen in Kapitel 3 untersucht werden, gemäß ihren Eigenschaften und ihrer Haltung zu digitalen Innovationen in Orientierung an Rogers (2003) Adoptierendekategorisierung in Gruppen eingeteilt.

In Kapitel 5.2 wird, basierend auf den in Kapitel 5.1 dargestellten und nach Rogers DOI (2003) kontextualisierten Innovationsentscheidungsfaktoren, die Eignung des in Kapitel 4 vorgestellten RGM zur Ermöglichung und Förderung der digitalen Transformation des ÖGD diskutiert.

## **5.1 Besonderheiten des Diffusionsprozesses der digitalen Transformationen im Gesundheitswesen**

### **5.1.1 Adoptierendengruppen im Gesundheitswesen**

Die in dieser Dissertation vorgestellten sieben Beiträge (Kapitel 3) zur Untersuchung der Verbreitung marktreifer digitaler Innovationen im Gesundheitswesen zeigen die Haltung unterschiedlicher Adoptierendengruppen gegenüber digitalen Innovationen. Beitrag 3.1 gibt zunächst einen interessensgruppenübergreifenden Einblick in Faktoren, die zur Förderung der Implementierung der ePA beitragen. Beitrag 3.2 untersucht die Perspektive von Radiologen und Medizinphysikexperten auf KI-Anwendungen. Beitrag 3.3 erforscht den Innovationsentscheidungsprozess von Rehabilitationsfachkräften in Bezug auf VR-Technologien. Beitrag 3.4 untersucht Widerstand und Akzeptanz von Amtsärzten in Bezug auf die digitale Transformation des ÖGD. Beitrag 3.5 untersucht die Einstellung von Hausärzten in Bezug auf KI-Anwendungen. Beitrag 3.6 erforscht die Perspektive von Psychotherapeuten und Psychologen auf DiGA für Patienten mit psychischen Erkrankungen. Beitrag 3.7 untersucht individuelle Merkmale von verschiedenen Adoptierenden, sowie die Verteilung von Adoptierendengruppen im ÖGD.

In diesem Kapitel erfolgt die Unterscheidung der medizinischen Fachkräfte in verschiedene Adoptierendengruppen auf einer Meta-Ebene, um ein besseres Verständnis für die digitale Transformation im Gesundheitswesen insgesamt zu erlangen. Eine detaillierte Analyse der Haltungen der Individuen innerhalb der medizinischen Fachrichtungen wurde bereits in den einzelnen Beiträgen durchgeführt. Die Betrachtung auf Meta-Ebene über die medizinischen Fachgruppen hinweg erscheint sinnvoll und durchführbar, da medizinische Fachkräfte aufgrund ihrer Ausbildung oft ähnliche Prägungen durchlaufen. Dazu gehört z. B. der Umgang mit der

ärztlichen Autonomie, ein besonderes Verantwortungsbewusstsein, die Fähigkeit, Schaden und Nutzen abzuwägen sowie eine Fokussierung der Ausbildung auf medizinische Tätigkeiten statt Managementaufgaben.

Zudem ist die digitale Transformation im Gesundheitswesen ein ganzheitliches Phänomen, das oft mehrere medizinische Fachgruppen betrifft (Kraus et al., 2021). Wenn eine Fachgruppe innovative digitale Lösungen übernimmt, ist es wahrscheinlich, dass diese Übernahme auf andere Fachgruppen übergreift (Rogers, 2003). Wenn bspw. ein Facharzt in einer Region die ePA nutzt und Patienten darauf bestehen, dass ihre elektronisch gespeicherten Befunde von anderen Ärzten eingesehen werden, wird dies voraussichtlich dazu führen, dass sich die Nutzung der ePA allmählich verbreitet. Viele solcher digitalen Anwendungen entfalten ihr volles Potenzial nur dann, wenn sie über Fachgruppen- und Sektorengrenzen hinweg genutzt werden (Brönneke & Debatin, 2022).

Gemäß Rogers (2003) werden Individuen anhand ihres Adoptionszeitpunktes, ihrer sozioökonomischen Merkmale, ihrer Persönlichkeitsmerkmale und ihres Kommunikationsverhaltens unterschieden. Diese Unterteilung trägt zu einem klareren Verständnis der Diffusionsforschung bei, indem Individuen aufgrund von Gemeinsamkeiten zu Gruppen zusammengefasst werden und daraus Erkenntnisse und Implikationen für Teilzielgruppen statt für einzelne Individuen abgeleitet werden können (Rogers, 2003). Diese Kategorisierung nach Rogers (2003) ist auch heute noch von großer Relevanz in der Wissenschaft und gilt als wesentliche Einteilung von Adoptierendengruppen (Overby & Ransbotham, 2019). Rogers (2003) gliedert Individuen in fünf Adoptierendengruppen: Innovatoren, frühe Adoptierende, frühe Mehrheit, späte Mehrheit und Nachzügler.

Die Einteilung von Individuen in die fünf Adoptierendengruppen nach Rogers (2003) stellt aufgrund der Schwierigkeit, Persönlichkeitsmerkmale präzise zu erfassen, eine Herausforderung dar (Milella et al., 2021; Weik et al., 2024). Daher konzentriert sich die bestehende Forschung häufig auf einzelne Gruppen und berücksichtigt nicht alle fünf Adoptierendengruppen nach Rogers (2003) (z. B. Dedehayir et al., 2017; Palm, 2020). Da eine nuancierte und fundierte Einteilung der Individuen ohne eine umfangreiche quantitative Studie auch in dieser Dissertation nicht möglich ist, werden die untersuchten medizinischen Fachgruppen basierend auf ihren übergeordneten Merkmalen und ihrer allgemeinen

Adoptionsbereitschaft in drei statt in fünf Adoptierendengruppen zusammengeführt<sup>24</sup>. Im Folgenden wird erläutert, wie diese Gruppen in Anlehnung an Rogers (2003) eingeteilt werden. Zu den drei Gruppen in dieser Dissertation gehören die Vorreiter, zu denen Radiologen und Medizinphysiker (vgl. Beitrag 3.2) zählen. Diese haben sich als tendenziell innovationsoffen gezeigt und nehmen generell häufig eine Vorreiterrolle in Bezug auf die Nutzung von digitalen Innovationen ein (Thrall et al., 2018). Die Gruppen der Innovatoren und frühen Adoptierenden nach Rogers (2003) werden in Übereinstimmung mit bestehender Forschung, welche diese beiden Gruppen immer wieder gemeinsam betrachtet (z. B. Dedehayir et al., 2017), zu einer Gruppe zusammengeführt.

Die zweite Gruppe bleibt, wie von Rogers (2003) vorgeschlagen, die Gruppe der frühen Mehrheit, zu denen Rehabilitationsfachkräfte (vgl. Beitrag 3.3) und Amtsärzte (vgl. Beitrag 3.4) gezählt werden. In den Beiträgen hat sich gezeigt, dass die Individuen dieser Gruppen tendenziell keine Vorreiterrolle in Bezug auf die digitale Transformation einnehmen, dennoch offen für die Nutzung digitaler Innovationen sind.

Die dritte Gruppe fasst die späte Mehrheit und die Nachzügler (Rogers, 2003) zu der Gruppe der Beständigen zusammen und umfasst Hausärzte (vgl. Beitrag 3.5), Psychologen und Psychotherapeuten (vgl. Beitrag 3.6). Diese Gruppe neigt den Ergebnissen dieser Dissertation eher dazu Innovationen zurückhaltend bis misstrauisch zu betrachten.

Nachfolgend wird aufgezeigt, wie sich die Haltungen der drei Adoptierendengruppen auf den Innovationsentscheidungsprozess nach Rogers (2003) auswirken.

---

<sup>24</sup> In Beitrag 3.7 wird für den ÖGD eine erste Einteilung der Individuen in der Adoptierendenkategorien vorgenommen. Bei diesem Beitrag handelt es sich allerdings noch um vorläufige Ergebnisse (Short Paper), die zunächst im Rahmen einer größeren Studie überprüft werden müssen.

Tabelle 4. Adoptierendengruppen im Gesundheitswesen (eigene Darstellung)

<b>Adoptierendengruppe im Gesundheitswesen</b>	<b>Medizinische Fachgruppen</b>	<b>Adoptierendengruppe nach Rogers (2003)</b>
<b>Vorreiter</b>	Radiologen & Medizinphysikexperten (vgl. Beitrag 3.2)	Innovatoren Frühe Adoptierende
<b>Frühe Mehrheit</b>	Rehabilitationsfachkräfte (vgl. Beitrag 3.3), Amtsärzte (vgl. Beitrag 3.4)	Frühe Mehrheit
<b>Beständige</b>	Hausärzte (vgl. Beitrag 3.5), Psychologen & Psychotherapeuten (vgl. Beitrag 3.6)	Späte Mehrheit Nachzügler

### **5.1.2 Einflussfaktoren auf die Verbreitung der digitalen Transformation im Gesundheitswesen**

Die empirischen Studien dieser Dissertation verdeutlichen, dass medizinische Fachkräfte in den Phasen vor der Entscheidung für oder gegen die Annahme von Innovationen stehen. Angesichts der bestehenden Forschungslage, die darauf hinweist, dass das Gesundheitswesen sich noch am Anfang der digitalen Transformation befindet (vgl. Kapitel 2.1.1), und der identifizierten Forschungslücken, insbesondere in den frühen Phasen der Adoption (vgl. Kapitel 2.3), wird der Fokus auf ebendiese Anfangsphasen des Innovationsentscheidungsprozesses gelegt. Dazu gehören die „Vorbedingungen“, die „Wissensphase“ und die „Überzeugungsphase“ (Rogers, 2003). Die Kontextualisierung der Einflussfaktoren der DOI zur Erklärung der digitalen Transformation des Gesundheitswesens wird in Abbildung 13 zusammengefasst und nachfolgend erläutert.

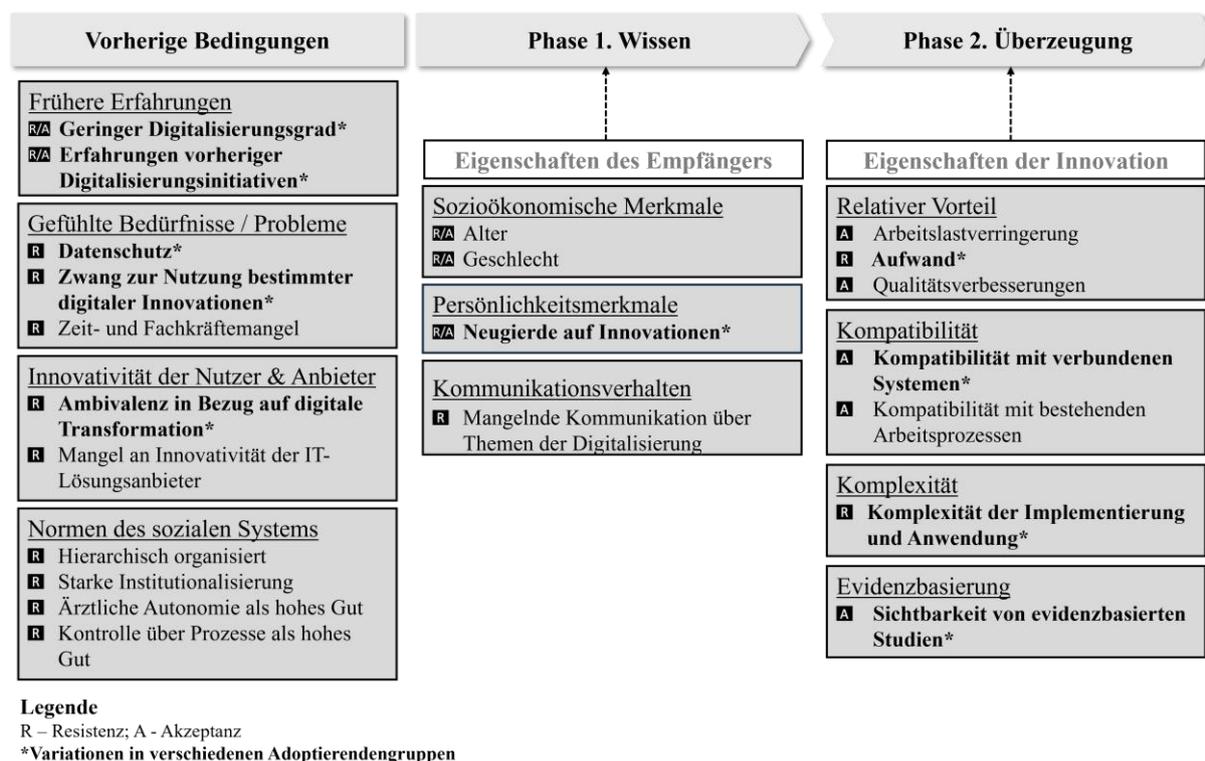


Abbildung 13. Einflussfaktoren auf die Verbreitung der digitalen Transformation im Gesundheitswesen (eigene Darstellung)

**Vorherige Bedingungen.** Die vorherigen Bedingungen bestimmen gemäß Rogers (2003) die Annahme von Innovationen durch frühere Erfahrungen, gefühlte Bedürfnisse oder Probleme, die Innovativität und die Normen des sozialen Systems. Nachfolgend wird auf die einzelnen Faktoren eingegangen.

**Frühere Erfahrungen.** Die Relevanz der früheren Erfahrungen von Individuen zeigt sich in dieser Dissertation u. a. in dem Beitrag zu der Haltung von Rehabilitationsfachkräften zu VR-Technologien (vgl. Beitrag 3.3), da rund die Hälfte der in dieser Studie befragten Personen berufliche Erfahrungen mit der untersuchten Innovation, VR-Technologien, gemacht hat, während die andere Gruppe noch keine Erfahrungen gesammelt hat. In den Ergebnissen zeigen sich deutliche Unterschiede, die sich auf die weiteren Phasen im Innovationsentscheidungsprozess auswirken, z. B. was die Bekanntheit von evidenzbasierten Studien oder die Wahrnehmung in Bezug auf Kosten und Komplexität betrifft. Werden frühere Erfahrungen weiter gefasst und betrachtet, wie sich generelle Vorerfahrungen mit Digitalisierungsinitiativen auswirken (und nicht spezifisch die Erfahrungen mit einer einzelnen Innovation), zeigt sich zunächst grundsätzlich, aufgrund des allgemein geringen Digitalisierungsgrads über alle Sektoren hinweg, dass bislang wenig Erfahrungen mit

Digitalisierungsvorhaben gemacht wurden oder viele Initiativen gescheitert sind. Für beide Vermutungen lassen sich sowohl in den Ergebnissen dieser Dissertation (vgl. Beitrag 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 & 3.6) als auch in bestehender Forschung (z. B. Kijsanayotin et al., 2009; Warty et al., 2021) Belege finden. Interessant an den Ergebnissen dieser Dissertation ist, dass sich auch ein Scheitern von Digitalisierungsvorhaben unterschiedlich auf die Adoptionsbereitschaft der verschiedenen Adoptierendengruppen auswirkt. Die Gruppe der Vorreiter will auch bei neuen Technologien, wie KI-Anwendungen, voran gehen, obwohl sie zum Teil selbst bei dem Ausprobieren von KI-Anwendungen auf einige Herausforderungen gestoßen ist, wie z. B. schlecht funktionierende KI-Anwendungen auf Konferenzen oder zeitaufwendige Kontrollverfahren bei der Anwendung im klinischen Alltag (vgl. Beitrag 3.2). Die Gruppe der Beständigen scheint grundsätzlich wenig Erfahrungen mit digitalen Innovationen zu haben. So zeigt sich sowohl bei den Hausärzten als auch bei den Psychologen und Psychotherapeuten über die Gesamtheit hinweg, dass kaum bis gar keine Erfahrungen mit den untersuchten Innovationen gesammelt wurden (vgl. Beitrag 3.5 & 3.6).

*Gefühlte Bedürfnisse und Probleme.* Im Hinblick auf die Nutzung digitaler Innovationen zeigen sich über alle Adoptierendengruppen hinweg gefühlte Bedürfnisse und Probleme. Eine Herausforderung, die unterschiedlich stark die Haltung verschiedener Adoptierendengruppen zu beeinflussen scheint, ist der Datenschutz. Es zeigt sich, dass bei der frühen Adoptierendengruppe das Thema Datenschutz weniger ein hemmender Faktor zu sein scheint (vgl. Beitrag 3.2) als bei den später Adoptierenden (vgl. Beitrag 3.3, 3.5 & 3.6). Generell gelten strenge Regularien für digitale Innovationen, welche sensible Patientendaten speichern, verarbeiten oder nutzen (Brönneke, 2022). Die Gruppe der Vorreiter wies einen höheren Wissensstand in Bezug auf die Funktionsweise der thematisierten Innovationen auf als die Gruppe der Beständigen (vgl. Beitrag 3.2, 3.5 & 3.6). Die Erkenntnis, dass Hausärzten ein Bewusstsein für dieses Thema fehlt (vgl. Beitrag 3.5), wurde auch in anderen Studien aufgezeigt (z. B. Vollmar et al., 2008). Interessant ist, dass, vermutlich aus Unwissenheit über die tatsächlichen Risiken und Möglichkeiten von digitalen Innovationen, Datenschutz zu Widerständen in dieser Gruppe führt, insbesondere in der Hinsicht, dass in der allgegenwärtigen medizinischen Praxis wenig Vorsicht beim Thema Datenschutz gezeigt wird (Fernández-Alemán et al., 2015).

Das Gesundheitswesen und die darin agierenden Akteure haben bei einigen Innovationen nicht die Wahl, ob sie etwas einführen oder nicht. Es besteht ein gewisser Zwang zur Einführung bestimmter digitaler Innovationen. Nichtsdestotrotz führt die Einführung bei nur geringer

Akzeptanz nicht zum Erfolg. So zeigte sich bspw. im ambulanten Sektor vielfach, dass mittels Sanktionen durchgesetzte Anwendungen beschafft, aber nicht genutzt werden (Bertram et al., 2019). Solch eine vorgegebene Digitalisierung birgt das Risiko, mit der operativen Realität in Konflikt zu geraten (MacKay et al., 2021). In der existierenden Akzeptanzforschung, wie der UTAUT (Venkatesh et al., 2003) oder dem erweiterten TAM (Venkatesh, 2000), spielt die Freiwilligkeit der Nutzung ebenfalls eine Rolle. Studien aus dem Gesundheitswesen konnten hier bereits aufzeigen, dass die Freiwilligkeit der Nutzung die Akzeptanz von digitalen Innovationen beeinflusst (z. B. Chong et al., 2022; Kijisanayotin et al., 2009). Da das Gesundheitswesen stark vernetzt ist und viele Abhängigkeiten voneinander bestehen, kann eine reine Bottom-Up-Digitalisierung, in der jede Gesundheitsorganisation unabhängige eigenständige Digitalisierungsinitiativen durchführt, allerdings zu mangelnder Interoperabilität führen und die digitale Zusammenarbeit im Gesundheitswesen weiter erschweren.

Der Zeit- und Fachkräftemangel als hemmender Faktor für Digitalisierungsinitiativen zeigt sich über alle Adoptierendengruppen hinweg (vgl. Beitrag 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 & 3.6). Die medizinischen Fachkräfte äußerten Bedenken hinsichtlich des zusätzlichen Aufwands aufgrund des Einsatzes digitaler Innovationen. Sie fürchten, dass die Integration dieser Technologien zu einem erhöhten Arbeitsaufwand führen könnte, wodurch Zeit und Ressourcen, die für die Implementierung und Nutzung von digitalen Innovationen benötigt werden, bei der direkten Patientenversorgung fehlen könnten. Darüber hinaus gibt es Bedenken, dass die digitalen Innovationen nicht in der Lage sein könnten, alle Aspekte korrekt zu erfassen, was zu zusätzlicher Arbeit führen würde, da medizinische Fachkräfte die Ergebnisse erneut überprüfen müssten (vgl. Beitrag 3.2, 3.3). Diese zusätzliche Arbeitslast könnte sich negativ auf die Effizienz und Qualität der Patientenversorgung auswirken.

*Innovativität der Nutzer & Anbieter.* Bei Rogers (2003) bezieht sich die Innovativität auf das adoptierende Individuum. Die Ergebnisse dieser Dissertation zeigen, dass die Möglichkeit und Bereitschaft zur Adoption auch von der Innovativität der IT-Lösungsanbieter abhängt (vgl. Beitrag 3.2 & 3.4). Die Verfügbarkeit geeigneter Werkzeuge, insbesondere robuster und aktueller Software ist von entscheidender Bedeutung für eine effektive digitale Transformation. Sowohl die Wahrnehmung der medizinischen Fachkräfte (vgl. Beitrag 3.2 & 3.4) als auch bestehende Literatur zur IT-Landschaft zeigen (z. B. Berghold et al., 2022; Born, 2024), dass die wenigen Anbieter Quasi-Monopolstellungen innehaben und wenig service- und nutzerorientiert arbeiten. Diese Herausforderung verdeutlicht die Schwierigkeiten, mit denen Gesundheitsorganisationen konfrontiert sind, wenn sie mit IT-Anbietern interagieren. In Fällen,

in denen die Erwartungen nicht erfüllt werden, tendieren medizinische Fachkräfte dazu, auf persönliche technische Lösungen zurückzugreifen, das heißt Workarounds zu schaffen, um Lücken zu schließen (vgl. Beitrag 3.4).

Unter den medizinischen Fachkräften zeigt sich eine gewisse Ambivalenz in Bezug auf die digitale Transformation, die von Vorsicht bis hin zu Begeisterung reicht. Insbesondere eine Betrachtung der unterschiedlichen Adoptierendengruppen zeigt, dass die Vorreiter und ein Teil der frühen Mehrheit von digitalen Innovationen angetan und inspiriert sind. Bei den Beständigen zeigt sich, dass eher an vertrauten Systemen und Vorgehensweisen festgehalten wird. Dies deckt sich auch mit den Beschreibungen der Innovativität der Individuen der verschiedenen Gruppen nach Rogers (2003).

*Normen des sozialen Systems.* Digitale Innovationen werden nur dann zeitnah angenommen, wenn sie mit den Normen des sozialen Systems kompatibel sind (Rogers, 2003). Gesundheitsorganisationen agieren in einem institutionell geprägten Rahmen, in dem bestimmte Strukturen, Regeln und Verhaltensweisen fest verankert sind. Weiter sind in Gesundheitsorganisationen häufig hierarchische Strukturen vorherrschend, wobei die Entscheidungsgewalt und Verantwortlichkeiten klar auf verschiedene Ebenen verteilt sind. So vorteilhaft diese Strukturen in Bezug auf die medizinische Versorgung sein mögen, so wenig scheinen sie innovationsfördernd zu sein. Ein Durchbrechen dieser existierenden Strukturen in Bezug auf Digitalisierungsvorhaben würde mit der Veränderung bekannter und etablierter Wege einhergehen (Orlikowski & Scott, 2021; Zimmer et al., 2023). Sich von jahrelang oder jahrzehntelang etablierten Arbeitspraktiken zu trennen, kann Unsicherheit, Überforderung oder sogar Resistenz hervorrufen (Kummer et al., 2017).

Weniger offensichtlich sind auf den ersten Blick die Bedeutung der ärztlichen Autonomie sowie die Kontrolle, die medizinische Fachkräfte über ihre Handlungen am Patienten wünschen und potenziell benötigen. Einheitlich unter den medizinischen Fachkräften zeigt sich, dass sowohl die Erhaltung ihrer Entscheidungsautonomie (vgl. Beitrag 3.2, 3.3, 3.5 & 3.6) als auch die Beibehaltung der Kontrolle wesentlich sind für die Entscheidung, sich auf eine Innovation einzulassen oder nicht. Wenn eine Innovation zu viele Aufgaben übernimmt, die das medizinische Personal aus seiner Sicht selbst übernehmen sollte oder möchte, führt dies tendenziell zu einer ablehnenden Haltung (vgl. Beitrag 3.2). Ein potenzieller Verlust der Kontrolle, bspw. indem das medizinische Fachpersonal wichtige Aufgaben verlernt oder eine Innovation unbemerkt Fehler macht (vgl. Beitrag 3.2, 3.5 & 3.6), führt ebenfalls zu Bedenken hinsichtlich der Verwendung bestimmter Innovationen.

Die Besorgnis, von Innovationen abhängig zu werden und dadurch negative Auswirkungen auf die Patientenversorgung zu erzielen, wird durch empirische Studien begründet. Z. B. zeigt eine experimentelle Studie von Jussupow et al. (2021), dass Ärzte eher dazu neigen, sich auf eine Innovation, in diesem Fall eine KI-Anwendung, zu verlassen als auf ihre eigene Erfahrung, selbst wenn die KI-Anwendung falsche Ratschläge liefert. Um dieser Herausforderung entgegenzuwirken, sollten medizinische Fachkräfte auch die Schwächen und Grenzen von Innovationen kennen. Allerdings zeigt sich, dass das Wissen darüber in einigen Fällen begrenzt ist (siehe nächsten Abschnitt zur Phase 1: Wissen).

**Phase 1: Wissen.** In der Forschung wird generell aufgezeigt, dass medizinische Fachkräfte oft wenig vertraut mit Themen rund um die digitale Transformation sind, was die Einführung von Technologien verlangsamen oder sogar zu ihrer Ablehnung führen kann (z. B. Colosio, 2022; Jimenez et al., 2020). Die Erkenntnisse dieser Dissertation zeigen allerdings, dass eine Unterscheidung zwischen verschiedenen Adoptierendengruppen vorgenommen werden sollte. Die Vorreiter kennen sich bspw. deutlich besser in Bezug auf die untersuchte digitale Innovation aus als die Gruppe der Beständigen. Die Radiologen kennen und bewerten z. B. die Möglichkeiten und Grenzen von KI-Anwendungen (vgl. Beitrag 3.2), während Hausärzte (vgl. Beitrag 3.5) und Rehabilitationsfachkräfte (vgl. Beitrag 3.3) Bedenken aufgrund einer veralteten Wissenslage äußern, was z. B. ihre Einschätzungen zum Thema Datenschutz oder zum Zeitaufwand betrifft.

*Eigenschaften des Empfängers.* Die Wissensphase wird durch Eigenschaften des Empfängers beeinflusst, wozu sozioökonomische Merkmale (z. B. Alter, Bildung, Geschlecht, Einkommen), Persönlichkeitsmerkmale (z. B. Empathie, Dogmatismus) und Merkmale im Zusammenhang mit dem Kommunikationsverhalten (z. B. soziale Teilnahme, Vernetzung mit dem sozialen System) gehören (Rogers, 2003). In den Beiträgen wurden Alter und Geschlecht zwar zum Teil thematisiert (vgl. Beitrag 3.2, 3.3 & 3.4), jedoch gab es keine eindeutigen Erkenntnisse über deren Einfluss auf die Haltung zu einer digitalen Innovation. Sowohl Bildung als auch Einkommen, welche nach Rogers (2003) bei frühen Nutzern deutlich stärker vorhanden sind als bei späten Adoptierenden, wurden in den Interviews nicht thematisiert, was darauf hindeuten könnte, dass diese Faktoren für die Haltung von medizinischen Fachkräften nicht relevant sind. In Bezug auf die Bildung durchlaufen medizinische Fachkräfte eine höhere akademische Ausbildung und gelten dadurch als hochqualifiziert. Auch in Bezug auf das Einkommen liegen medizinische Fachkräfte deutlich über dem Durchschnitt (Schröder, 2021), weshalb auch diese Variable keinen maßgeblichen Unterschied in Bezug auf die Suche und

Aneignung von Wissen über eine Innovation ausmachen dürfte. Unter den Persönlichkeitsmerkmalen zeigen sich über die Beiträge hinweg unterschiedliche Haltungen der medizinischen Fachkräfte in Bezug auf die Neugierde auf Innovationen. Die Vorreiter (vgl. Beitrag 3.2) sind nicht nur offener für digitale Innovationen, sondern auch deutlich informierter im Vergleich zu den Beständigen, die weniger offen für Innovationen wirken (vgl. Beitrag 3.5 & 3.6).

In Bezug auf das Kommunikationsverhalten zeigt sich über alle Adoptierendengruppen hinweg, dass über digitale Innovationen oder die digitale Transformation wenig gesprochen wird. Lediglich bei den Vorreitern (vgl. Beitrag 3.2) wurden digitale Innovationen, wie die untersuchten KI-Anwendungen, in den Teams und darüber hinaus auf Konferenzen sowie mit IT-Dienstleistern thematisiert. Die Kommunikation gilt als ein wesentlicher Faktor, der die Verbreitung von Innovationen erleichtert (Rogers, 2003) und zeigt auch im Gesundheitswesen eine deutliche Relevanz, um Wissen für die spätere Entscheidung zu sammeln (Colosio, 2022). Die Literatur legt nahe, dass ein Mangel an Kommunikation dazu führen kann, die Annahmerate deutlich zu verzögern (Dedehayir et al., 2017; Guidolin & Manfredi, 2023; Rogers, 2003).

***Phase 2: Überzeugung.*** Die Phase der Überzeugung wird insbesondere dadurch beeinflusst, wie Individuen die Eigenschaften einer Innovation wahrnehmen. Auf Grundlage der individuellen Einschätzungen und des Wissens bezüglich einer Innovation, wird entweder eine positive oder eine negative Einstellung gebildet (Rogers, 2003). Vergleicht man die Erkenntnisse der Einzelbeiträge dieser Dissertation zur Wahrnehmung der Eigenschaften von Innovationen, zeigen sich wissensbedingte Unterschiede zwischen den Vorreitern, der frühen Mehrheit und den Beständigen, die nachfolgend diskutiert werden.

*Eigenschaften einer Innovation.* Das Individuum fängt in der Regel in dieser Phase verstärkt an die Innovation zu evaluieren, indem verschiedene Eigenschaften einer Innovation betrachtet werden (Rogers, 2003). Gemäß Rogers (2003) ist ein maßgeblicher Faktor für die Übernahme einer Innovation der wahrgenommene relative Vorteil, der sich bspw. aus der Reduzierung der Arbeitslast, dem Aufwand für die Einführung und Nutzung sowie potenziellen Qualitätsverbesserungen ergibt. Dieser Einflussfaktor wird in anderen etablierten Akzeptanzmodellen und -theorien, wie der UTAUT (Venkatesh et al., 2003) und dem TAM (Davis, 1985), bestätigt und in den verschiedenen Beiträgen dieser Dissertation deutlich (vgl. Beitrag 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 & 3.6). Auch in der Akzeptanzliteratur zu medizinischem Fachpersonal wird dieser Faktor bestätigt (z. B. Chauhan et al., 2019; Choi et al., 2017).

Jedoch ist die Unterscheidung der Wahrnehmung des relativen Vorteils in den verschiedenen Gruppen von Adoptierenden empirisch unzureichend erforscht (Milella et al., 2021; Weik et al., 2024). Diese Lücke in der Forschung führt zu einer begrenzten zielgruppenspezifischen Ansprache der Adoptierendengruppen. Die Einzelbeiträge dieser Dissertation zeigen, dass Vorreiter den relativen Vorteil von Innovationen und deren Eigenschaften anders wahrnehmen als die frühe Mehrheit oder die Beständigen. Z. B. schätzen Vorreiter sowohl finanzielle als auch personelle Aufwände realistischer ein (vgl. Beitrag 3.2), wodurch keine negativen Auswirkungen auf ihre Haltung zu einer Innovation entstehen, im Gegensatz zu den Beständigen, die aufgrund einer Fehleinschätzung von Kosten und personellen Aufwänden eher eine ablehnende Haltung einnehmen (vgl. Beitrag 3.3 & 3.6).

Die Beobachtung, dass der Faktor der Kompatibilität die Überzeugung von medizinischen Fachkräften beeinflusst (vgl. Beitrag 3.2, 3.3 & 3.4), steht im Kontrast zu Rogers (2003) Einschätzung, der diesen Faktor als weniger bedeutend ansieht. Besonders bemerkenswert ist, dass die nahtlose Integration in vernetzte Systeme, also die Interoperabilität, eine entscheidende Rolle für die Adoptierendengruppe der frühen Mehrheit spielt (vgl. Beitrag 3.4), für die Vorreiter und die Beständigen aber nicht relevant zu sein scheint. Dies legt nahe, dass die Gruppe der frühen Mehrheit, die gemäß Rogers (2003) tendenziell gut vernetzt ist, auch bei technischen Aspekten eine „Netzwerkbrille“ bei der Wahrnehmung von Eigenschaften einer Innovation aufhat.

Zusätzlich wird in allen Gruppen die Kompatibilität mit bestehenden Arbeitsabläufen und die Ausrichtung auf tägliche Aufgaben als wichtig erachtet (vgl. Beitrag 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 & 3.6). Dies zeigt, dass Individuen konkret ihre Arbeitsabläufe betrachten und Innovationen danach beurteilen, wie sie diese verbessern können, z. B. durch den Einsatz von KI-Anwendungen im Diagnoseprozess (vgl. Beitrag 3.2, 3.1. & 3.3), digitale Tools, wie VR-Technologien oder DiGA zur Therapieerweiterung bei Rehabilitationspatienten (vgl. Beitrag 3.3) oder Patienten mit psychischen Erkrankungen (vgl. Beitrag 3.6).

In Bezug auf den Einfluss der Komplexität ergeben sich aus früheren Forschungen vielfältige Erkenntnisse. Einige Studien deuten darauf hin, dass die Benutzerfreundlichkeit für medizinisches Personal nicht besonders relevant ist (Prakash & Das, 2021; Zha et al., 2022), während andere ihre Bedeutung betonen (Ji et al., 2021; Lin et al., 2019). Die bestehende Forschung hat dabei allerdings keine Differenzierung nach unterschiedlichen Adoptierendengruppen vorgenommen. Die vorliegenden empirischen Befunde dieser Dissertation legen nahe, dass die Bedeutung von Komplexität für die Gruppe der Vorreiter,

denen eine höhere Affinität zu digitalen Technologien nachgesagt wird (Rogers, 2003), wie bspw. den Radiologen und Medizinphysikexperten (vgl. Beitrag 3.2), deutlich geringer ist im Vergleich zu späteren, weniger digital-affinen Gruppen, wie etwa Hausärzten (vgl. Beitrag 3.3) oder Psychologen und Psychotherapeuten (vgl. Beitrag 3.6).

Die Möglichkeit, eine Innovation zu testen kann die Übernahmebereitschaft positiv beeinflussen (Rogers, 2003). Gemäß Rogers (2003) ist dieser Faktor für die frühen Adoptierenden relevanter als für spätere Gruppen. Dieser Faktor findet sich in den Ergebnissen dieser Arbeit unabhängig von den Adoptierendengruppen kaum wieder. Lediglich von den Amtsärzten wurde die Möglichkeit der Testbarkeit thematisiert, aber auch dort in einem wesentlich geringeren Maße als andere Einflussfaktoren (vgl. Beitrag 3.4). Aus diesem Grund wird dieser Faktor nicht in das Modell über Faktoren zur Diffusion der digitalen Transformation im Gesundheitswesen in Abbildung 13 aufgenommen.

Die vorliegende Dissertation führt einen neuen Faktor in die Diskussion über die Verbreitung von Innovationen im Gesundheitswesen ein - die „Evidenzbasierung“. Bisherige Forschung hat die Möglichkeit, die Nutzung einer Innovation bei anderen zu beobachten (Rogers, 2003) sowie den sozialen Einfluss als potenziell relevante Faktoren betrachtet (z. B. in der UTAUT nach Venkatesh et al., 2003 oder dem TAM nach Davis, 1985). Allerdings zeigen empirische Befunde gemischte Ergebnisse (z. B. Chauhan et al., 2019) und lassen Zweifel an der Anwendbarkeit dieser Konzepte für medizinische Fachkräfte aufkommen. Insbesondere legen die Ergebnisse dieser Arbeit nahe, dass medizinische Fachkräfte sich vorrangig an evidenzbasierten Informationen orientieren möchten, anstatt sich von Beobachtungen anderer oder sozialem Einfluss leiten zu lassen, wie es bei der Suche nach Informationen häufig der Fall ist (Rogers, 2003). In einigen Beiträgen dieser Dissertation (vgl. Beitrag 3.2, 3.3 & 3.6) zeigt sich, dass das Vorhandensein evidenzbasierter Studien die Haltung von medizinischen Fachkräften positiv beeinflusst, auch wenn bestehende Forschung gezeigt hat, dass trotz dieses Wunsches, sich an evidenzbasierten Erkenntnissen zu orientieren, dies häufig nicht passiert (Colosio, 2022). Die tatsächliche Informiertheit über evidenzbasierte Studien hängt gemäß den Erkenntnissen dieser Dissertation von den unterschiedlichen Adoptierendengruppen ab. Die Vorreiter sind offensichtlich besser über den aktuellen Stand der Studien informiert als die Beständigen. Innerhalb der Gruppe der frühen Mehrheit wird bei den Rehabilitationsfachkräften ein Unterschied sichtbar zwischen Personen, die bereits über mehr Wissen und Erfahrungen mit VR-Technologien verfügen, und denen, die noch keine Erfahrungen gesammelt haben (vgl. Beitrag 3.3). Die Erkenntnisse dieser Studie verdeutlichen,

dass medizinische Fachkräfte über die gleiche Innovation in Bezug auf evidenzbasierte Studien unterschiedlich informiert sein können und dies Auswirkungen auf deren Haltung hat. Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen des Modells über Faktoren zur Diffusion der digitalen Transformation im Gesundheitswesen vorgeschlagen, die Beobachtbarkeit als Einflussfaktor nach Rogers (2003) im Gesundheitswesen durch den neuen Faktor der „Evidenzbasierung“ zu ersetzen.

## **5.2 Eignung eines Reifegradmodells zur Unterstützung der digitalen Transformation des Gesundheitswesens**

Die Forschungsartikel im zweiten Teil dieser Dissertation entwickeln, evaluieren und diskutieren ein kontextspezifisches RGM zur Unterstützung der digitalen Transformation (vgl. Kapitel 4). Die zwei vorgestellten Beiträge zum RGM für den ÖGD zeigen zunächst die Entwicklung und Evaluation des RGM für den ÖGD auf (vgl. Kapitel 4.1). Anschließend wird in Kapitel 4.2 dessen deutschlandweite Nutzung inklusive der Messergebnisse zum Status quo der digitalen Reife von Institutionen des ÖGD vorgestellt und darauf basierend Komponenten diskutiert, welche die digitale Transformation des ÖGD voranbringen können.

Im Gesundheitswesen ist eine sorgfältige digitale Transformation unerlässlich, da Fehlentscheidungen schwerwiegende Konsequenzen für die Patientensicherheit haben können (Eymann et al., 2008; Swanson & Ramiller, 2004). RGM bieten einen strukturierten Ansatz zur effektiven Verwaltung von Ressourcen, Priorisierung von Bemühungen und fundierten Entscheidungsfindung (vgl. Beitrag 4.1 & 4.2). Sie können dazu beitragen, Risiken zu minimieren und Chancen zu maximieren, insbesondere in einem Bereich, der von tendenziell subjektiv umgesetzter Entscheidungshoheit geprägt ist (Colosio, 2022; Rizan et al., 2017).

Bisherige Forschung hat gezeigt, dass kontextspezifische Eigenheiten vernachlässigt wurden (Burton-Jones & Volkoff, 2017). So gibt es bisher kaum RGM, die den praktischen Anforderungen des Gesundheitswesens gerecht werden und gleichzeitig eine ausreichende theoretische und empirische Fundierung aufweisen (Liebe et al., 2022). Ein RGM wie das PHAMM (vgl. Beitrag 4.1), welches den Kontext des Gesundheitswesens berücksichtigt, kann dazu beitragen, diese Herausforderungen anzugehen und die Diffusion der digitalen Transformation im Gesundheitswesen zu verbessern.

Wie in Kapitel 5.1 aufgezeigt, führen kontextspezifische Faktoren des Gesundheitswesens zu einer langsamen Diffusion der digitalen Transformation. Diese Faktoren werden im PHAMM berücksichtigt und können auch für die Entwicklung und Konzeptionierung anderer

Hilfestellungen für die digitale Transformation des Gesundheitswesens nützlich sein. Ein Beispiel dafür ist die Berücksichtigung der ärztlichen Entscheidungsautonomie. Diese spielt eine entscheidende Rolle dabei, ob medizinische Fachkräfte eine Innovation, einschließlich eines Artefakts zur digitalen Transformation, akzeptieren oder nicht, wie in den Beiträgen in Kapitel 3 aufgezeigt wurde. Durch einen Mechanismus im RGM, wonach ein bestimmter Reifegrad erreicht ist, wenn 80% der Praktiken erfüllt sind, wird den Anwendern eine gewisse Flexibilität gewährt, insbesondere wenn eine bestimmte Praxis nicht zum strukturellen Kontext einer Einrichtung passt. Diese Flexibilität kann dazu beitragen, dass das RGM eher akzeptiert wird als ein starres Vorgeben von Anforderungen, insbesondere bei medizinischen Fachkräften. Ein weiterer maßgeblicher Faktor für eine ganzheitliche Digitalisierung im Gesundheitswesen ist die Interoperabilität. Spezifische strukturelle Unterschiede im Gesundheitswesen führen dazu, dass eine effiziente Arbeit ohne Reibungsverluste weder innerhalb einer Organisation noch über mehrere Einrichtungen hinweg möglich ist. Um Interoperabilität zu schaffen, müssen nicht nur technische Voraussetzungen gegeben sein (die das PHAMM in einer Dimension forciert), sondern müssen auch Vereinbarungen über ein Zielbild in Bezug auf Software aber auch (Zusammen-)Arbeitspraktiken in einem föderalen System getroffen werden. Im Rahmen des PHAMM wurde in einem partizipativen Prozess eine gemeinsame Vision für die digitale Transformation des ÖGD entwickelt, auf die sich diese Einrichtungen hin entwickeln sollen. Basierend auf dieser Vision wurden die Reifegradstufen entwickelt. Das PHAMM fungiert daher auch als Koordinierungsinstrument auf föderaler Ebene.

Auch auf den vorherrschenden geringen Wissensstand in Bezug auf die digitale Transformation (vgl. dazu Kapitel 5.1.2) geht das RGM ein, indem niedrigschwellige Begleitmaterialien zur Nutzung des RGM und zur Umsetzung von Digitalisierungsinitiativen bereitgestellt werden. Der geringe Wissensstand zu Digitalisierungsthemen im Gesundheitswesen wurde bereits bei der Entwicklung des RGM ein Stück weit ausgeglichen, indem eine partizipative Entwicklung mit vielen Stakeholdern des ÖGD stattfand (vgl. Beitrag 4.1).

Weiterhin fördert das PHAMM nicht nur durch die Anforderungen zur Erreichung bestimmter Reifegrade die Kommunikation, welche gemäß Rogers (2003) wesentlich zur Verbreitung digitaler Innovationen beiträgt, sondern auch durch sein bloßes Vorhandensein, was dazu führt, dass sich Institutionen verschiedener Ebenen im ÖGD austauschen.

Zudem gleicht es methodische Schwächen durch ein umfassendes wissenschaftliches Vorgehen aus, indem es auf dem etablierten Vorgehensmodell für die Entwicklung von RGM nach J. Becker et al. (2009) aufgebaut wurde.

Abschließend kann festgehalten werden, dass die Entwicklung und Implementierung des RGM als Artefakt im ÖGD eine Blaupause für das Gesundheitswesens darstellen kann.

## **6 Schlussbetrachtung**

### **6.1 Theoretischer Beitrag**

Durch die Untersuchung der Haltung von medizinischen Fachkräften zu digitalen Innovationen in sieben Forschungsbeiträgen sowie die Entwicklung und Nutzung eines RGM in zwei Forschungsbeiträgen leistet jeder Artikel einen theoretischen Beitrag, der jeweils in dem entsprechenden Forschungsartikel ausführlich diskutiert wird. In diesem Kapitel wird ein aggregierter Überblick über die theoretischen Implikationen gegeben. Die theoretischen Implikationen sprechen gezielt die in Kapitel 2.3 & 2.4 aufgezeigten Forschungslücken der Diffusions- und Reifegradmodellforschung an.

Der erste theoretische Beitrag dieser Forschung baut auf der DOI von Rogers (2003) zur Untersuchung der Verbreitung von Innovationen auf. Während Konsens darüber besteht, wie wichtig die Haltung von Nutzern digitaler Innovationen für deren Verbreitung ist (Nadkarni & Prügl, 2021), wurden in den letzten Jahren in der IS-Forschung hauptsächlich Potenziale und Fähigkeiten digitaler Innovationen zur Erleichterung der digitalen Transformation untersucht (Carroll et al., 2023). In dieser Dissertation wurde die Haltung von Nutzern unterschiedlicher medizinischer Fachrichtungen wie der Radiologie (vgl. Beitrag 3.2), der medizinischen Rehabilitation (vgl. Beitrag 3.3), der öffentlichen Gesundheitsversorgung in Gesundheitsämtern (vgl. Beitrag 3.4), der hausärztlichen Versorgung (vgl. Beitrag 3.5) und der Psychotherapie (vgl. Beitrag 3.6), sowie verschiedene digitale Innovationen wie die ePA (vgl. Beitrag 3.1), KI-basierte Anwendungen (vgl. Beitrag 3.2 & 3.5), VR-Anwendungen (vgl. Beitrag 3.3) und DiGA (vgl. Beitrag 3.6) untersucht und die jeweilige Nutzerhaltung erklärt.

Zweitens bietet diese Dissertation eine theoretische Erweiterung der ersten Stufen des Innovationsentscheidungsprozesses nach Rogers (2003), indem sie mittels der Synthese theoretischer und empirischer Erkenntnisse der Einzelbeiträge dieser Dissertation die kontextabhängige langsame Verbreitung der digitalen Transformation im Gesundheitswesen erklärt. Die Notwendigkeit, Theorien, wie die DOI, für spezifische Kontexte anzupassen, um die Vorhersage- und Erklärungskraft zu erhöhen, wird in der IS-Forschung schon lange gefordert (z. B. Hong et al., 2014), trotzdem werden in der IS-Forschung häufig neue Theorien generiert, statt Erkenntnisse mit bestehendem Wissen zu untermauern (vom Brocke et al.,

2021). Einige der Beiträge in dieser Dissertation folgen einem konfirmatorischen Ansatz, indem sie DOI-Faktoren als Grundlage für die Analyse verwenden und kontextualisieren (vgl. Beitrag 3.3 & 3.4). Andere Beiträge hingegen verfolgen einen explorativen Ansatz und übernehmen keine a priori theoretische Position (vgl. Beitrag 3.2, 3.5 & 3.6), um Daten ohne Verzerrungen und Vorannahmen zu sammeln und zu analysieren (Corbin & Strauss, 2008). Die Triangulation der Erkenntnisse ermöglicht die Gewinnung neuer Erkenntnisse. Die Synthese der Ergebnisse aus den explorativen und konfirmatorischen Studien in dieser Dissertation trägt dazu bei, Erkenntnisse mit Theorien zu untermauern, ohne jedoch die Möglichkeit zu beeinträchtigen, neues Wissen in einem komplexen Bereich zu generieren, wie von Wiesche et al. (2017) gefordert. Dieses Vorgehen ist besonders nützlich, um eine Kontextualisierung von Theorien vorzunehmen (Burton-Jones & Volkoff, 2017; Hong et al., 2014).

Einen dritten theoretischen Beitrag liefert diese Dissertation, indem sie dazu beiträgt, den mangelnden Konsens für verschiedene Konstrukte in der Diffusionsforschung (Calegari et al., 2024; Chauhan et al., 2019; Kiwanuka, 2015) zu erklären. Rogers (2003) berichtet bspw., dass mit seiner DOI-Theorie 49-87 % der Varianz in der Übernahmerate von Innovationen erklärt werden können, was aufgrund der hohen Schwankung und Unsicherheit weitere Forschung erfordert (Guidolin & Manfredi, 2023). Die Erkenntnisse dieser Dissertation zeigen, dass eine differenzierte Betrachtung der Einflussfaktoren auf die digitale Transformation je nach Adoptierendengruppe erfolgen sollte. Durch diese differenzierte Betrachtung konnte bspw. gezeigt werden, dass der Faktor Komplexität einer Innovation, für den die Forschung bisher widersprüchliche Ergebnisse in Bezug auf seine Signifikanz zeigt (Chauhan et al., 2019; Weigel et al., 2014), für frühere Nutzergruppen wie Radiologen und Medizinphysikexperten, die als technikaffin gelten (Rogers, 2003; vgl. Beitrag 3.2), weniger relevant ist als für die Einstellung späterer Nutzergruppen wie Hausärzte (vgl. Beitrag 3.5) oder Psychologen und Psychotherapeuten (vgl. Beitrag 3.6). Auch bezüglich eines weiteren Faktors, der Beobachtbarkeit, besteht kein Konsens in der Forschung (Chauhan et al., 2019). Auch hier zeigte sich, dass sich sowohl die Betrachtung unterschiedlicher Nutzergruppen als auch die allgemeine Kontextualisierung der DOI als nützlich erweisen, indem gezeigt wurde, dass die Beobachtbarkeit einer Innovation kaum eine Rolle für die Haltung von medizinischen Fachkräften spielt, sondern vielmehr die Sichtbarkeit von evidenzbasierten Erkenntnissen für diese Innovation. Durch den qualitativen Ansatz in vielen Beiträgen dieser Dissertation (vgl. Kapitel 3) wird es ermöglicht, tief in die Phänomene einzutauchen (Burgess, 1982) und umfassend die Unterschiede und Gemeinsamkeiten verschiedener medizinischer

Fachrichtungen und Innovationen hinsichtlich der Konstrukte zur Erklärung der Diffusion zu erforschen. Die Ergebnisse dieser Arbeit tragen somit zur Diskussion über den Einfluss verschiedener Konstrukte der Diffusionsforschung bei.

Viertens trägt diese Dissertation dazu bei, die Forschungslücke in Bezug auf die wegweisenden Anfangsphasen von digitalen Innovationen zu schließen (Kohli & Melville, 2019). Durch die Untersuchung der Diffusion der digitalen Transformation im Gesundheitswesen erfolgt a priori eine Betrachtung der Anfangsphasen digitaler Innovationen. In allen Einzelbeiträgen zeigt sich, dass die Adoptierenden sich in den frühen Phasen befinden (vgl. Beitrag 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 & 3.6). Entsprechend wurden genau diese frühen Phasen, welche die vorherigen Bedingungen, die Wissensphase und die Überzeugungsphase nach Rogers (2003) beinhalten, im Detail untersucht.

Diese Dissertation leistet einen fünften theoretischen Beitrag, indem sie mit dem PHAMM ein kontextspezifisches RGM für den ÖGD zur Unterstützung der digitalen Transformation vorstellt (vgl. Beitrag 4.1 & 4.2). Das PHAMM adressiert die bisherige Lücke in der theoretischen und empirischen Fundierung von Artefakten zur Förderung der digitalen Transformation im Gesundheitswesen (Liebe et al., 2022). Durch die Integration der spezifischen Merkmale des ÖGD in einem partizipativen Entwicklungsprozess und der Konzeption des PHAMM (vgl. Beitrag 4.1) wird den Anforderungen der IS-Forschung Rechnung getragen, kontextspezifische Eigenheiten zu berücksichtigen (Burton-Jones & Volkoff, 2017; Hong et al., 2014). Neben dem bereits existierenden DigitalRadar für Krankenhäuser (Amelung et al., 2019) wurde durch diese Forschung ein weiteres RGM für Gesundheitseinrichtungen entwickelt, das die spezifischen Bedürfnisse des ÖGD berücksichtigt. Somit trägt diese Arbeit zur Umsetzung der digitalen Transformation von Organisationen des öffentlichen Sektors bei, einem bisher unzureichend erforschten Themengebiet (Joukhadar et al., 2023). Die umfassende theoretische und empirische Entwicklung des PHAMM gemäß dem etablierten Vorgehensmodell nach J. Becker et al. (2009) überwindet zudem methodische und inhaltliche Schwächen bisheriger RGM (Liebe et al., 2022).

## **6.2 Praktische Implikationen**

Die Forschung in der vorliegenden Dissertation generiert auch praktische Implikationen, die dazu beitragen, das Verständnis über die Rolle medizinischer Fachkräfte bei der digitalen Transformation des Gesundheitswesens zu erhöhen und die digitale Transformation

kontextgerecht zu unterstützen. Die Implikationen basieren auf den empirischen Erkenntnissen der Einzelbeiträge sowie auf der Synthese dieser Erkenntnisse, insbesondere im Kontext der frühen Phasen der digitalen Transformation, in denen sich das deutsche Gesundheitssystem befindet. Die nachfolgend dargestellten Implikationen können von Interessensgruppen genutzt werden, die ein besseres Verständnis für die digitale Transformation im Gesundheitswesen erhalten und die Verbreitung der digitalen Transformation fördern möchten. Obwohl bereits in jedem der einzelnen Forschungsartikel praktische Implikationen aufgeführt sind, wird in diesem Kapitel ein aggregierter Überblick über die praktischen Implikationen gegeben.

Interessensgruppen, wie z. B. Regulierungsbehörden oder IT-Dienstleister, welche die digitale Transformation fördern wollen, können die Erkenntnisse dieser Dissertation nutzen, um zunächst den Kontext, in dem medizinische Fachkräfte im Zusammenhang mit der digitalen Transformation agieren, besser zu verstehen. Abstrakte Herausforderungen und Treiber der Diffusionsforschung, wie z. B. gefühlte Bedürfnisse, Kommunikationsverhalten oder die Kompatibilität von Innovationen werden in dieser Dissertation konkretisiert, um darzulegen, wie medizinische Fachkräfte die digitale Transformation wahrnehmen. Die Ergebnisse orientieren sich am Innovationsentscheidungsprozess nach Rogers (2003) und erklären insbesondere die vorherrschenden Bedingungen im Gesundheitswesen sowie die Phasen der Wissensermittlung und Überzeugung.

Die vorherrschenden Bedingungen im Gesundheitswesen und die Wissens- und Überzeugungsphasen, mit denen die Verbreitung einer Innovation startet, bieten wertvolle Erkenntnisse für die erfolgreiche Umsetzung von Digitalisierungsinitiativen. Eine zentrale Empfehlung besteht darin, die Kommunikation mit medizinischen Fachkräften auf evidenzbasierte Studien zu fokussieren, um deren Akzeptanz zu steigern. Es hat sich gezeigt, dass die bloße Zulassung von Apps durch staatliche Stellen allein nicht ausreicht, um die Bedenken der Fachkräfte hinsichtlich der Qualität zu adressieren oder ein angemessenes Informationsgefühl zu erzeugen, wie aus Beitrag 3.6 hervorgeht. Selbst wenn evidenzbasierte Studien vorhanden sind, fehlt es oft an Bewusstsein für diese, was zu einer ablehnenden Haltung führen kann, wie in Beitrag 3.3 beschrieben. Die zusammengeführten Ergebnisse der Einzelbeiträge legen nahe, dass eine differenzierte Wissensvermittlung erforderlich ist, da verschiedene medizinische Fachgruppen unterschiedliche Wissensstände haben, die ihre Wahrnehmung von Innovationen beeinflussen (vgl. Kapitel 5.1). Konkret können die Empfehlungen von Rogers (2003) hinsichtlich einer effizienten Kommunikation als Leitfaden dienen. Frühe Nutzergruppen, die digital affinen Personen in der Medizin entsprechen, wie

bspw. Radiologen und Medizinphysikexperten (vgl. Beitrag 3.2), könnten ausreichend über Massenmedien informiert werden. Demgegenüber sollten technologiekritische Gruppen, die in der medizinischen Praxis typischerweise Psychologen, Psychotherapeuten und Hausärzte umfassen (vgl. Beitrag 3.5 & 3.6), eher persönlich angesprochen werden. Dies könnte bspw. durch gezielte Schulungen im Umgang mit Innovationen geschehen oder auch durch den Einbezug ihres sozialen Netzwerkes, indem z. B. technologieaffinere Kollegen bei der Beratung und Nutzung unterstützen.

Die Ergebnisse dieser Dissertation verdeutlichen, dass die Verbreitung der digitalen Transformation möglicherweise durch eine geringe Kommunikation über digitale Innovationen seitens medizinischer Fachkräfte innerhalb und außerhalb ihrer Netzwerke gehemmt wird (vgl. Kapitel 5.1.2). Um diese Kommunikationsdefizite zu überwinden, könnten Regulierungsbehörden oder IT-Dienstleister Vernetzungsmöglichkeiten anbieten, um den Austausch über Digitalisierungsinitiativen zu fördern. Insbesondere könnten Regulierungsbehörden partizipativ entwickelte Instrumente wie das PHAMM für den ÖGD nutzen, um eine systematische und strukturierte Herangehensweise zu etablieren und damit die Akzeptanz der medizinischen Fachkräfte gegenüber der digitalen Transformation zu erhöhen.

Das PHAMM zeigt bereits in der Praxis seine Wirkung, indem es von beinahe allen deutschen Gesundheitsämtern bundesweit genutzt wird, um den aktuellen Stand ihrer Digitalisierung zu erfassen, Ziele für die digitale Transformation zu definieren und diese schrittweise umzusetzen (vgl. Beitrag 4.2).

Das PHAMM stellt ein Instrument dar, das dazu beiträgt, Unsicherheiten mögliche Widerstände, die mit Veränderung oder der Schaffung neuer, digital unterstützter Routinen einhergehen (Orlikowski & Scott, 2021; Zimmer et al., 2023), zu verringern. Durch die Bereitstellung idealtypischer Digitalisierungspfade bietet es den Verantwortlichen im Gesundheitswesen eine Grundlage zur Begründung und Legitimation ihrer Projekte. Gleichzeitig ermöglicht das PHAMM medizinischem Fachpersonal, autonom Entscheidungen im Hinblick auf die digitale Transformation zu treffen, indem es Nutzern die Möglichkeit bietet zwischen verschiedenen Praktiken zu wählen (vgl. Beitrag 4.1). Diese Autonomie wird von medizinischen Fachkräften als besonders wichtig erachtet (vgl. Beitrag 3.2, 3.4 & 3.5). Die Vergangenheit hat gezeigt, dass Zwang und Sanktionen in der Regel nicht zur erfolgreichen Verbreitung von Innovationen im Gesundheitswesen beitragen (Bertram et al., 2019). Vor diesem Hintergrund geht das PHAMM einen Mittelweg, indem es einerseits einen Mindeststandard an Digitalisierung fördert und andererseits Raum für individuell angepasste

Digitalisierungspfade bietet, die von den Gesundheitsorganisationen selbst geplant und umgesetzt werden können.

### **6.3 Limitationen und künftige Forschung**

Wie auch andere Forschungsarbeiten weist die vorliegende Dissertation gewisse Einschränkungen auf. Diese Einschränkungen offenbaren jedoch gleichzeitig den Bedarf an weiterer Forschung, um die Komplexität der digitalen Transformation des Gesundheitswesens vollständig zu erfassen. Jeder der vorgestellten Einzelbeiträge weist Limitation und künftige Forschungsmöglichkeiten hinsichtlich des Untersuchungskontexts, des methodologischen Ansatzes oder der theoretischen Perspektive auf, die im jeweiligen Forschungsartikel ausführlich diskutiert werden. Im Folgenden wird eine aggregierte Beschreibung der Einschränkungen und Möglichkeiten für zukünftige Forschungen über diese Dissertation hinaus bereitgestellt.

Eine Limitation dieser kumulativen Dissertation findet sich in dem Umfang der Studien. Die Beiträge dieser Dissertation beschränken sich auf medizinische Fachkräfte und berücksichtigten nicht die Vielzahl anderer relevanter Akteure im Gesundheitswesen, wie bspw. Krankenkassen, Patienten und politische Entscheidungsträger<sup>25</sup>. Diese Gruppen können unterschiedliche Interessen und Perspektiven haben, welche die Implementierung von Innovationen im Gesundheitswesen beeinflussen (Colosio, 2022). Zukünftige Forschung sollte daher eine ganzheitlichere Perspektive einnehmen und die verschiedenen Interessensgruppen in ihre Untersuchungen einbeziehen, um ein umfassenderes Verständnis zu erlangen. Weiter wurden die Daten der empirischen Studien nur in Deutschland erhoben, welches zwar den größten Gesundheitsmarkt in Europa hat (Eurostat, 2017), trotzdem wäre es ratsam, Vergleichsstudien in anderen Ländern durchzuführen, um voneinander zu lernen und die Übertragbarkeit der Ergebnisse zu prüfen. Länder wie Norwegen oder Schweden haben bspw. im Vergleich zu Deutschland kein föderal, sondern ein zentral verwaltetes Gesundheitssystem (Laugesen et al., 2021). Dies könnte möglicherweise zu Unterschieden in der Verbreitungsgeschwindigkeit digitaler Innovationen führen, da bspw. weniger Koordinationsprobleme in Bezug auf Entscheidungen bestehen.

Zweitens wurde auf Basis der übergeordneten Erkenntnisse aus den Einzelbeiträgen ein Modell

---

<sup>25</sup> Eine Ausnahme bildet Beitrag 3.1, der verschiedene Interessensgruppen der elektronischen Patientenakte betrachtet.

über die Faktoren zur Diffusion der digitalen Transformation im Gesundheitswesen entwickelt (vgl. Abbildung 13). Dieses Modell betrachtet medizinische Fachkräfte als ein soziales System im Allgemeinen, anstatt einzelne medizinische Fachgruppen separat zu betrachten. Die erfolgreiche Umsetzung digitaler Innovationen im Gesundheitswesen erfordert oft die Zusammenarbeit und das Engagement verschiedener Akteure, die miteinander kommunizieren müssen (Colosio, 2022). Daher wäre es sinnvoll, weiter zu untersuchen, ob eine ganzheitlichere Betrachtung dazu beitragen kann, die Erklärungskraft von Akzeptanz- und Diffusionstheorien zu erhöhen. Bisherige Untersuchungen konzentrieren sich häufig auf einzelne medizinische Fachgruppen (z. B. Lebovitz, 2019; Weik et al., 2024), ebenso wie die Einzelbeiträge dieser Dissertation (vgl. Beitrag 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 & 3.6). Jedoch könnte eine übergreifende Betrachtung relevant sein, um zu verstehen, ob es Netzwerkeffekte bei der Verbreitung digitaler Innovationen über einzelne medizinische Fachgruppen hinweg gibt. Die synthetisierten Erkenntnisse dieser Dissertation (vgl. Kapitel 5.1) deuten darauf hin, dass eine fachgruppenübergreifende Betrachtung möglich und sinnvoll ist, um Erkenntnisse über den Verbreitungsprozess zu erlangen. Künftige Forschung sollte das entwickelte Modell über die Faktoren zur Diffusion der digitalen Transformation im Gesundheitswesen (vgl. Abbildung 13) durch quantitative Methoden überprüfen. Weiterführende qualitative Forschung kann zudem dazu beitragen, ein tieferes Verständnis für die Interaktionen und Dynamiken zwischen verschiedenen Akteuren im Gesundheitswesen zu schaffen.

Eine dritte Limitation betrifft die Entwicklung des RGM speziell für den ÖGD, was einen konkreten Bereich innerhalb des Gesundheitswesens betrifft und verdeutlicht, wie die digitale Transformation durch ein RGM unterstützt werden kann. Der ÖGD dient in dieser Dissertation als Fallbeispiel, da Gesundheitsämter in der Regel ärztlich geleitet werden und somit charakteristisch für ärztlich geführte Organisationen im Gesundheitswesen sind. Aus dieser Perspektive könnte vermutet werden, dass ähnliche Organisationen auch ähnlich auf Werkzeuge zur Förderung der digitalen Transformation reagieren. Es ist jedoch wichtig anzumerken, dass die Generalisierbarkeit dieser Ergebnisse von zukünftigen Studien genauer untersucht werden sollte.

Methodisch wurde in der Mehrheit der Forschungsartikel ein qualitativ-empirischer Forschungsansatz gewählt (vgl. Beitrag 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 & 4.1). Dieser Ansatz wurde gewählt, da bestehende Theorien zur digitalen Transformation im Gesundheitswesen häufig die kontextabhängige Haltung der medizinischen Fachkräfte zu wenig berücksichtigen, die wiederum notwendig ist, um ein tiefgreifendes Verständnis über ein Phänomen zu erlangen

(Corbin & Strauss, 2008). Jedoch weist der qualitative Ansatz auch einige Schwächen auf, die in zukünftiger Forschung adressiert werden sollten. Die Ergebnisse der qualitativen Beiträge sind nicht statistisch generalisierbar, was typisch für qualitative Ansätze ist, die nicht auf statistische Verallgemeinerbarkeit abzielen, sondern darauf, einen tiefen Einblick zu gewinnen (Rapley, 2014). Die intensive Analyse und Interpretation der Daten sowie die Synthese der Erkenntnisse führen jedoch zu einer analytischen Verallgemeinerbarkeit (Carminati, 2018; Polit & Beck, 2010), die in zukünftiger Forschung auf statistische Generalisierbarkeit überprüft werden sollte. Das entwickelte Modell zur Diffusion der digitalen Transformation im Gesundheitswesen (vgl. Abbildung 13) bietet Ansatzpunkte für die Ableitung überprüfbarer Hypothesen, indem es dezidiert Faktoren und ihren mutmaßlichen Einfluss aufzeigt. Es zeigt bspw. auf, dass das Vorhandensein evidenzbasierter Studien die digitale Transformation fördern kann, während ein Mangel an Innovativität bei IT-Dienstleistern diese hemmen könnte. Da die zugrunde liegenden Beiträge qualitative empirische Studien sind, sollten künftige Forschungsarbeiten die Ergebnisse dieser Dissertation in quantitativen Studien überprüfen.

## 7 Referenzen

- Aceto, G., Persico, V., & Pescapé, A. (2018). The role of Information and Communication Technologies in healthcare: taxonomies, perspectives, and challenges. *Journal of Network and Computer Applications*, *107*, 125–154.
- Adedeji, P., Irinoye, O., Ikono, R., & Komolafe, A. (2018). Factors influencing the use of electronic health records among nurses in a teaching hospital in Nigeria. *Journal of Health Informatics in Developing Countries*, *12*(2).
- Akinsanya, O. O., Papadaki, M., & Sun, L. (2020). Towards a maturity model for health-care cloud security (M 2 HCS). *Information & Computer Security*, *28*(3), 321–345.
- Alanazi, A., & Anazi, Y. A. (2019). The Challenges in Personal Health Record Adoption. *Journal of Healthcare Management*, *64*(2), 104–109.
- Alhashmi, S. F. S., Salloum, S. A., & Abdallah, S. (2019). Critical Success Factors for Implementing Artificial Intelligence (AI) Projects in Dubai Government United Arab Emirates (UAE) Health Sector: Applying the Extended Technology Acceptance Model (TAM). *International Conference on Advanced Intelligent Systems and Informatics*, 393–405.
- Alowais, S. A., Alghamdi, S. S., Alsuhebany, N., Alqahtani, T., Alshaya, A. I., Almohareb, S. N., & ... Aldaire, A. (2023). Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Medical Education*, *23*(1), 689.
- ALQahtani, D. A., Rotgans, J. I., Mamede, S., ALAlwan, I., Magzoub, M. E. M., Altayeb, F. M., & ... Mohamedani, M. A. (2016). Does Time Pressure Have a Negative Effect on Diagnostic Accuracy? *Academic Medicine : Journal of the Association of American Medical Colleges*, *91*(5), 710–716.
- AlQudah, A. A., Al-Emran, M., & Shaalan, K. (2021). Technology Acceptance in Healthcare: A Systematic Review. *Applied Sciences*, *11*(22), 10537.
- Amelung, V., Angelkorte, M., Augurzky, B., Brauer, R., Freigang, F., Fritzsche, F., Geissler, A., & ... Wiesmann, A. (2019). *Zwischenbericht DigitalRadar*. Retrieved March 28, 2024, from [https://www.digitalradar-krankenhaus.de/download/220914\\_Zwischenbericht\\_DigitalRadar\\_Krankenhaus.pdf](https://www.digitalradar-krankenhaus.de/download/220914_Zwischenbericht_DigitalRadar_Krankenhaus.pdf).
- Amend, J., Eymann, T., Kauffmann, A., Münch, T., & Troglauer, P. (2022). Deriving Facilitators for Electronic Health Record Implementation: A Systematic Literature Review of Opportunities and Challenges. *Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS)*.
- Ammenwerth, E. (2019). Technology Acceptance Models in Health Informatics: Tam and UTAUT. *Studies in Health Technology and Informatics*, *263*, 64–71.
- Anggraeni, A. (2020). Executive role in the use of information technology in public organisations. *Arthatama*, *4*(1), 17–32.
- Armontrout, J. A., Torous, J., Cohen, M., McNeil, D. E., & Binder, R. (2018). Current Regulation of Mobile Mental Health Applications. *The Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law*, *46*(2), 204–211.
- Arnold, L., & Teichert, U. (2021). Politischer Reformprozess im Zuge der COVID-19-Pandemie: Der Pakt für den Öffentlichen Gesundheitsdienst. *Public Health Forum*, *29*(1), 47–50.
- Auschra, C. (2018). Barriers to the Integration of Care in Inter-Organisational Settings: A Literature Review. *1568-4156*, *18*(1), 5.
- Beck, A., Burdett, M., & Lewis, H. (2015). The association between waiting for psychological therapy and therapy outcomes as measured by the CORE-OM. *The British Journal of Clinical Psychology*, *54*(2), 233–248.

- Becker, A. S., Marcon, M., Ghafoor, S., Wurnig, M. C., Frauenfelder, T., & Boss, A. (2017). Deep Learning in Mammography: Diagnostic Accuracy of a Multipurpose Image Analysis Software in the Detection of Breast Cancer. *Investigative Radiology*, 52(7), 434–440.
- Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing Maturity Models for IT Management. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), 213–222.
- Behnke, N., & Zimmermann, M. (2020). Notlage des öffentlichen Gesundheitsdienstes im ländlichen Raum. *Verwaltung & Management*, 26(4), 169–182.
- Benbasat, I., & Barki, H. (2007). Quo vadis TAM? *Journal of the Association for Information Systems*, 8(4), 211–218.
- Berghold, A., Hübner, C., Schmitz-Luhn, B., & Woopen, C. (2022). *Tech-Giganten im Gesundheitswesen*, from <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/tech-giganten-im-gesundheitswesen-all>.
- Bertram, N., Püschner, F., Gonçalves, A. S. O., Binder, S., & Amelung, V. E. (2019). *Einführung einer elektronischen Patientenakte in Deutschland vor dem Hintergrund der internationalen Erfahrungen*, from [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-58225-1\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-58225-1_1). Krankenhaus-Report 2019.
- Beyer, D. C., & Mohideen, N. (2008). The role of physicians and medical organizations in the development, analysis, and implementation of health care policy. *Seminars in Radiation Oncology*, 18(3), 186–193.
- Bhugaonkar, K., Bhugaonkar, R., & Masne, N. (2022). The Trend of Metaverse and Augmented & Virtual Reality Extending to the Healthcare System. *Cureus*, 14(9), e29071.
- Bi, W. L., Hosny, A., Schabath, M. B., Giger, M. L., Birkbak, N. J., Mehrtash, A., & ... Allison, T. (2019). Artificial intelligence in cancer imaging: Clinical challenges and applications. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 69(2), 127–157.
- Bini, S. A. (2018). Artificial Intelligence, Machine Learning, Deep Learning, and Cognitive Computing: What Do These Terms Mean and How Will They Impact Health Care? *The Journal of Arthroplasty*, 33(8), 2358–2361.
- Bloom, N., Sadun, R., & van Reenen, J. (2014). *Does management matter in healthcare*. Center for Economic Performance and Harvard Business School.
- Blut, M., Chong, A. Y. L., Tsigna, Z., & Venkatesh, V. (2022). Meta-Analysis of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): Challenging its Validity and Charting a Research Agenda in the Red Ocean. *Journal of the Association for Information Systems*, 23(1), 13–95.
- Boeken, T., Feydy, J., Lecler, A., Soyer, P., Feydy, A., Barat, M., & Duron, L. (2023). Artificial intelligence in diagnostic and interventional radiology: Where are we now? *Diagnostic and Interventional Imaging*, 104(1), 1–5.
- Boin, A., Lodge, M., & Luesink, M. (2020). Learning from the COVID-19 crisis: An initial analysis of national responses. *Policy Design and Practice*, 3(3), 189–204.
- Bordt, L., Buck, C., Schick, D., & Wojcieszynski, A. P. (2024). Perspectives of Mental Health Professionals on Mental Health Applications: Challenges and Potentials, [*im Begutachtungsprozess bei Health Services Management Research*].
- Born, G. (2024). *IT aus der Hölle im Gesundheitswesen: Schlimmer geht's (n)immer*. Retrieved May 31, 2024, from <https://www.borncity.com/blog/2024/03/24/it-aus-der-hlle-im-gesundheitswesen-schlimmer-gehts-nimmer/>.
- Brönneke, J. B., & Debatin, J. F. (2022). Digitalisierung im Gesundheitswesen und ihre Effekte auf die Qualität der Gesundheitsversorgung. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 65(3), 342–347.

- 
- Bruin, T. de, & Rosemann, M. (2005). Towards a Business Process Management Maturity Model. *Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS)*.
- Bryan, C., & Boren, S. A. (2008). The use and effectiveness of electronic clinical decision support tools in the ambulatory/primary care setting: A systematic review of the literature. *Informatics in Primary Care, 16*(2), 79–91.
- Buck, C., Doctor, E., Hennrich, J., Jöhnk, J., & Eymann, T. (2022). General Practitioners' Attitudes Toward Artificial Intelligence–Enabled Systems: Interview Study. *Journal of Medical Internet Research, 24*(1), e28916.
- Buck, C., Hennrich, J., & Kauffmann, A. (2021). Artificial Intelligence in Radiology – A Qualitative Study on Imaging Specialists' Perspectives. *Proceedings of the International Conference on Information Systems (ICIS)*.
- Bundesministerium für Gesundheit. (2021). *Driving the digital transformation of Germany's healthcare system for the good of patients*. Retrieved May 30, 2024, from <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/en/digital-healthcare-act.html>.
- Bundesministerium für Gesundheit. (2022). *Digitales Gesundheitsamt: Förderaufruf und Förderleitfaden*. Retrieved May 30, 2024, from <https://gesundheitsamt-2025.de/downloads#c826>.
- Burgess, R. G. (1982). *Field research: A sourcebook and field manual. Contemporary social research series: Vol. 4*. G. Allen & Unwin.
- Burmann, A., Fischer, B., Brinkkötter, N., & Meister, S. (2022). Managing Directors' Perspectives on Digital Maturity in German Hospitals-A Multi-Point Online-Based Survey Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(15), 9709.
- Burns, J. E., Yao, J., & Summers, R. M. (2017). Vertebral Body Compression Fractures and Bone Density: Automated Detection and Classification on CT Images. *Radiology, 284*(3), 788–797.
- Burton-Jones, A., & Volkoff, O. (2017). How Can We Develop Contextualized Theories of Effective Use? A Demonstration in the Context of Community-Care Electronic Health Records. *Information Systems Research, 28*(3), 468–489.
- Calegari, L. P., Barkokebas, R. D., & Fettermann, D. C. (2024). A meta-analysis of a comprehensive m-health technology acceptance. *International Journal of Lean Six Sigma, 15*(1), 1–21.
- Carminati, L. (2018). Generalizability in Qualitative Research: A Tale of Two Traditions. *Qualitative Health Research, 28*(13), 2094–2101.
- Carroll, N., Conboy, K., Hassan, N. R., Hess, T., Junglas, I., & Morgan, L. (2023). Problematizing Assumptions on Digital Transformation Research in the Information Systems Field. *Communications of the Association for Information Systems, 53*, 508–531.
- Carvalho, J. V., Rocha, Á., van de Wetering, R., & Abreu, A. (2019). A Maturity model for hospital information systems. *Journal of Business Research, 94*, 388–399.
- Casalino, L. P., Dunham, D., Chin, M. H., Bielang, R., Kistner, E. O., Karrison, T. G., Ong, M. K., Sarkar, U., McLaughlin, M. A., & Meltzer, D. O. (2009). Frequency of failure to inform patients of clinically significant outpatient test results. *Archives of Internal Medicine, 169*(12), 1123–1129.
- Chang, Z. (2019). Will AI Improve Tumor Delineation Accuracy for Radiation Therapy? *Radiology, 291*(3), 687–688.
- Chau, P. Y., & Hu, P. J. (2002). Investigating healthcare professionals' decisions to accept telemedicine technology: An empirical test of competing theories. *Information & Management, 39*(4), 297–311.

- Chauhan, S., Gupta, P., Mehta, N., & Goyal, S. (2019). Intention to use and Adoption of IT Innovations in Organizations: A Meta-Analytic Examination of the Moderating Role of Innovation Type and Socio-Economic Context. *Proceedings of the International Conference on Information Systems (ICIS)*.
- Chengoden, R., Victor, N., Huynh-The, T., Yenduri, G., Jhaveri, R. H., Alazab, M., & ... Bhattacharya, S. (2023). Metaverse for Healthcare: A Survey on Potential Applications, Challenges and Future Directions. *IEEE Access*, *11*, 12765–12795.
- Chetlen, A. L., Chan, T. L., Ballard, D. H., Frigini, L. A., Hildebrand, A., Kim, S., & ... Brian, J. M. (2019). Addressing Burnout in Radiologists. *Academic Radiology*, *26*(4), 526–533.
- Chilamkurthy, S., Ghosh, R., Tanamala, S., Biviji, M., Campeau, N. G., Venugopal, V. K., & ... Mahajan, V. (2018). Deep learning algorithms for detection of critical findings in head CT scans: a retrospective study. *The Lancet*, *392*(10162), 2388–2396.
- Choi, Y. J., Baek, J. H., Park, H. S., Shim, W. H., Kim, T. Y., Shong, Y. K., & Lee, J. H. (2017). A Computer-Aided Diagnosis System Using Artificial Intelligence for the Diagnosis and Characterization of Thyroid Nodules on Ultrasound: Initial Clinical Assessment. *Thyroid: Official Journal of the American Thyroid Association*, *27*(4), 546–552.
- Chong, A. Y. L., Blut, M., & Zheng, S. (2022). Factors influencing the acceptance of healthcare information technologies: A meta-analysis. *Information & Management*, *59*(3), 103604.
- Colosio, M. D. (2022). Exploratory Research for the Identification of a Decision-Making Model for the Adoption and Implementation of Emerging Technology in Healthcare Operations. *Journal of Biomedical Practitioners*, *6*(2).
- Corbin, J. M., & Strauss, A. L. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (3. ed.). Sage Publ.
- Cozmiuc, D. C., & Pettinger, R. (2021). Consultants' Tools to Manage Digital Transformation. *Journal of Cases on Information Technology*, *23*(4), 1–29.
- Davis, F. D. (1985). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results* [Dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts]. RIS.  
<https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/15192/14927137-mit.pdf>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, *13*(3), 319–340.
- Dedehayir, O., Ortt, R. J., Riverola, C., & Miralles, F. (2017). Innovators and Early Adopters in the Diffusion of Innovations: A Literature Review. *International Journal of Innovation Management*, *21*(08), 1740010.
- Denford, J. S., Dawson, G. S., & Desouza, K. C. (2020). Centralization and Decentralization Decisions: Multiple Contingencies for IT Governance in the Public Sector. *AIS Transactions on Replication Research*, *6*.
- Gesetzentwurf der Bundesregierung Entwurf eines Gesetzes zur Beschleunigung der Digitalisierung des Gesundheitswesens (Digital-Gesetz – DigiG) (2023 & rev. Drucksache 20/9048).
- Doctor, E., Eymann, T., Fürstenau, D., Gersch, M., Hall, K., Kauffmann, A. L., & ... Schulte-Althoff, M. (2023). A Maturity Model for Assessing the Digitalization of Public Health Agencies. *Business & Information Systems Engineering*, *65*(5), 539–554.
- Dreyer, K. J., & Geis, J. R. (2017). When Machines Think: Radiology's Next Frontier. *Radiology*, *285*(3), 713–718.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. M., & ... Dennehy, D. (2022). Metaverse beyond the hype:

- Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 102542.
- Dwyer, A. J. (2010). Medical managers in contemporary healthcare organisations: A consideration of the literature. *Australian Health Review : A Publication of the Australian Hospital Association*, 34(4), 514–522.
- Endsley, M. R. (1995). Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 37(1), 32–64.
- Errante, A., Saviola, D., Cantoni, M., Iannuzzelli, K., Ziccarelli, S., Togni, F., & ... Simonini, M. (2022). Effectiveness of action observation therapy based on virtual reality technology in the motor rehabilitation of paretic stroke patients: A randomized clinical trial. *BMC Neurology*, 22(1), 109.
- Eurostat. (2017). *Health care expenditure by financing scheme*. Retrieved May 30, 2024, from <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>.
- Eymann, T., Fürstenau, D., Gersch, M., Kauffmann, A. L., Neubauer, M., Schick, D., & ... Schlömer, N. (2023). Das Reifegradmodell für den Öffentlichen Gesundheitsdienst – Ein Instrument zur Erfassung und Verbesserung des digitalen Reifegrades von deutschen Gesundheitsämtern. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 66(2), 136–142.
- Eymann, T., Niemann, C., & Zwicker, F. (2008). Innovating mindfully in healthcare IT using RFID technology. *Technology and Innovation Management*, 121–130.
- Eymann, T., Wolf, A. L., Schick, D., Schlömer, N., & Welczeck, L. von. (2024). Digitale Technologien im öffentlichen Gesundheitsdienst: Das Reifegradmodell als Mess- und Managementinstrument der digitalen Transformation. In M. A. Pfannstiel (Ed.), *Technologien und Technologienmanagement*. Gabler.
- Fan, W., Liu, J., Zhu, S., & Pardalos, P. M. (2020). Investigating the impacting factors for the healthcare professionals to adopt artificial intelligence-based medical diagnosis support system (AIMDSS). *Annals of Operations Research*, 294(1-2), 567–592.
- Fernández-Alemán, J. L., Sánchez-Henarejos, A., Toval, A., Sánchez-García, A. B., Hernández-Hernández, I., & Fernandez-Luque, L. (2015). Analysis of health professional security behaviors in a real clinical setting: An empirical study. *International Journal of Medical Informatics*, 84(6), 454–467.
- Fernandopulle, N. (2021). To what extent does hierarchical leadership affect health care outcomes? *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 35, 117.
- Floruss, J., & Vahlpahl, N. (2020). Artificial Intelligence in Healthcare : Acceptance of AI-based Support Systems by Healthcare Professionals. *Npj Digital Medicine Volume*, 6, 111.
- Franke, J., Wasserscheid, P., Ihne, T., Lamp, P., Guldner, J., & Zipse, O. (2023). The Power of Technological Innovation. In O. Zipse, J. Hornegger, T. Becker, M. Beckmann, M. Bengsch, I. Feige, & M. Schober (Eds.), *Road to Net Zero: Strategic Pathways for Sustainability-Driven Business Transformation* (pp. 215–264).
- Frodl, A. (2012). *Controlling im Gesundheitsbetrieb: Betriebswirtschaft für das Gesundheitswesen* (1. Auflage). Gabler Verlag.
- Gagnon, M. P., Orruno, E., Asua, J., Abdeljelil, A. B., & Empananza, J. (2012). Using a modified technology acceptance model to evaluate healthcare professionals' adoption of a new telemonitoring system. *Telemedicine Journal and E-Health : The Official Journal of the American Telemedicine Association*, 18(1), 54–59.

- Gandjour, A., Greb, J., Bomsdorf, E., & Lauterbach, K. W. (2005). Impact of demographic changes on healthcare expenditures and funding in the EU. *Applied Health Economics and Health Policy*, 4(1), 1–4.
- Garavand, A., Mohseni, M., Asadi, H., Etemadi, M., Moradi-Joo, M., & Moosavi, A. (2016). Factors influencing the adoption of health information technologies: A systematic review. *Electronic Physician*, 8(8), 2713–2718.
- Gbollie, E. F., Bantjes, J., Jarvis, L., Swandevelder, S., Du Plessis, J., Shadwell, R., & ... Davids, C. (2023). Intention to use digital mental health solutions: A cross-sectional survey of university students attitudes and perceptions toward online therapy, mental health apps, and chatbots. *Digital Health*, 9, 20552076231216559.
- Gerlach, F., Greiner, W., Jochimsen, B., Kalle, C. von, Meyer, G., Schreyögg, J., & Thürmann, P. A. (2021). *Digitalisierung für Gesundheit. Ziele und Rahmenbedingungen eines dynamisch lernenden Gesundheitssystems: Gutachten i. A. des Sachverständigenrats zur Begutachtung der Entwicklung im Gesundheitswesen*.
- Gesulga, J. M., Berjame, A., Moquiala, K. S., & Galido, A. (2017). Barriers to Electronic Health Record System Implementation and Information Systems Resources: A Structured Review. *Procedia Computer Science*, 124, 544–551.
- Ghosh, K., Deokar, A., & Sen, S. (2023). Impact of Using Online Health Management Tools on Patient Perception of Healthcare Quality: A Multiple Chronic Conditions and Generational Perspective. *Communications of the Association for Information Systems*, 52, 1091–1095.
- Gimigliano, F., & Negrini, S. (2017). The World Health Organization "Rehabilitation 2030: A call for action". *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(2), 155–168.
- Glegg, S. M. N., & Levac, D. E. (2018). Barriers, Facilitators and Interventions to Support Virtual Reality Implementation in Rehabilitation: A Scoping Review. *PM & R : The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 10(11), 1237-1251.e1.
- Gödde, G., & Stehle, S. (2016). *Die therapeutische Beziehung in der psychodynamischen Psychotherapie: Ein Handbuch* (Originalausgabe). *Therapie et Beratung*. Psychosozial-Verlag.
- Gomes, J., & Romão, M. (2018). Information System Maturity Models in Healthcare. *Journal of Medical Systems*, 42(12), 235.
- Gopal, G., Suter-Crazzolaro, C., Toldo, L., & Eberhardt, W. (2019). Digital transformation in healthcare - architectures of present and future information technologies. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 57(3), 328–335.
- Gordon, G., & Schmidt, P. (2010). The Decision to Participate in Social Surveys: The Case of the Arab Minority in Israel-An Application of the Theory of Reasoned Action. *International Journal of Public Opinion Research*, 22(3), 364–391.
- Gottfried, M., & Schild, M. (2023). *VDEK\_Basisdaten2023-web*. Retrieved March 06, 2024, from [https://www.vdek.com/content/dam/vdeksite/vdek/daten/broschuere/VDEK\\_Basisdaten2023-web.pdf](https://www.vdek.com/content/dam/vdeksite/vdek/daten/broschuere/VDEK_Basisdaten2023-web.pdf).
- Gottschalk, P. (2009). Maturity levels for interoperability in digital government. *Government Information Quarterly*, 26(1), 75–81.
- Grafe, S., & Bruns, W. (1998). Richtlinien - Leitlinien - Standards. *Arztrecht*(7), 181–187.
- Gruhl, M. (2020). *Quo vadis, ÖGD? - Observer Gesundheit*. Observer Gesundheit. Retrieved May 30, 2024, from Observer Gesundheit: <https://observer-gesundheit.de/quo-vadis-oegd/>.
- Guidolin, M., & Manfredi, P. (2023). Innovation Diffusion Processes: Concepts, Models, and Predictions. *Annual Review of Statistics and Its Application*, 10(1), 451–473.

- Haan, M., Ongena, Y. P., Hommes, S., Kwee, T. C., & Yakar, D. (2019). A Qualitative Study to Understand Patient Perspective on the Use of Artificial Intelligence in Radiology. *Journal of the American College of Radiology : JACR*, 16(10), 1416–1419.
- Halbig, A., Babu, S. K., Gatter, S., Latoschik, M. E., Brukamp, K., & Mammen, S. (2022). Opportunities and Challenges of Virtual Reality in Healthcare – A Domain Experts Inquiry. *Frontiers in Virtual Reality*, 3, Article 837616.
- Haleem, A., Javaid, M., Pratap Singh, R., & Suman, R. (2022). Medical 4.0 technologies for healthcare: Features, capabilities, and applications. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 2, 12–30.
- Haring, M., Freigang, F., Amelung, V., & Gersch, M. (2022). What can healthcare systems learn from looking at tensions in innovation processes? A systematic literature review. *BMC Health Services Research*, 22(1), 1299.
- Haring, M., Schiller, J., Gersch, M., & Amelung, V. (2023). Why should stakeholders consider the effect of tensions in collaborative innovation in healthcare-lessons learned from surveying integrated care projects in Germany. *BMC Health Services Research*, 23(1), 1292.
- Hasani, T., Bojei, J., & Dehghantanha, A. (2017). Investigating the antecedents to the adoption of SCRM technologies by start-up companies. *Telematics and Informatics*, 34(5), 655–675.
- Hein-Pensel, F., Winkler, H., Brückner, A., Wölke, M., Jabs, I., Mayan, I. J., & ... Kirschenbaum, A. (2023). Maturity assessment for Industry 5.0: A review of existing maturity models. *Journal of Manufacturing Systems*, 66, 200–210.
- Heinsch, M., Wyllie, J., Carlson, J., Wells, H., Tickner, C., & Kay-Lambkin, F. (2021). Theories Informing eHealth Implementation: Systematic Review and Typology Classification. *Journal of Medical Internet Research*, 23(5).
- Henrich, J., Kauffmann, A. L., Buck, C., & Eymann, T. (2022). Künstliche Intelligenz in der hausärztlichen Versorgung. In M. A. Pfannstiel (Ed.), *Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen: Entwicklungen, Beispiele und Perspektiven*. Gabler.
- Hollmann, J. (2010). Für eilige Ärzte (Summary). In J. Hollmann (Ed.), *Führungskompetenz für Leitende Ärzte* (pp. 53–58). Springer Berlin Heidelberg.
- Hong, W., Chan, F. K. Y., Thong, J. Y. L., Chasalow, L. C., & Dhillon, G. (2014). A Framework and Guidelines for Context-Specific Theorizing in Information Systems Research. *Information Systems Research*, 25(1), 111–136.
- Horner, B., Symreng, A., Cazzaniga, S., Clawson, J., Schreurs, J., Miller, I., & Gooch, J. (2021, June 17). Health Care Providers in Europe Need to Boost Digital Momentum. *BCG Global*. <https://www.bcg.com/publications/2021/digital-adoption-in-european-health-care>
- Hosny, A., Parmar, C., Quackenbush, J., Schwartz, L. H., & Aerts, H. J. W. L. (2018). Artificial intelligence in radiology. *Nature Reviews Cancer*, 18(8), 500–510.
- Hund, A., Wagner, H.-T., Beimborn, D., & Weitzel, T. (2021). Digital innovation: Review and novel perspective. *The Journal of Strategic Information Systems*, 30(4), 101695.
- Irving, G., Neves, A. L., Dambha-Miller, H., Oishi, A., Tagashira, H., Verho, A., & Holden, J. (2017). International variations in primary care physician consultation time: A systematic review of 67 countries. *BMJ Open*, 7(10), e017902.
- Iyanna, S., Kaur, P., Ractham, P., Talwar, S., & Najmul Islam, A. (2022). Digital transformation of healthcare sector. What is impeding adoption and continued usage of technology-driven innovations by end-users? *Journal of Business Research*, 153, 150–161.

- 
- Jaeger, P. T. (2002). Constitutional principles and E-government: an opinion about possible effects of Federalism and the separation of powers on E-government policies. *Government Information Quarterly*, 19(4), 357–368.
- Jasperson, J., Carter, P. E., & Zmud, R. W. (2005). A Comprehensive Conceptualization of Post-Adoption Behaviors Associated with Information Technology Enabled Work Systems. *MIS Quarterly*, 29(3), 525–557.
- Ji, M., Genchev, G. Z., Huang, H., Xu, T., Lu, H., & Yu, G. (2021). Evaluation Framework for Successful Artificial Intelligence-Enabled Clinical Decision Support Systems: Mixed Methods Study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(6), e25929.
- Jimenez, G., Spinazze, P., Matchar, D., Koh Choon Huat, G., van der Kleij, R. M. J. J., Chavannes, N. H., & Car, J. (2020). Digital health competencies for primary healthcare professionals: A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, 143, 104260.
- Johns, G. (2006). The Essential Impact of Context on Organizational Behavior. *The Academy of Management Review*, 31(2), 386–408.
- Joukhadar, G., Jiang, R., Harrington, K., & Thorogood, A. (2023). Promoting Digital Innovation for Sustainability in the Public Sector. *Communications of the Association for Information Systems*, 53(1), 240–277.
- Jussupow, E., Spohrer, K., Heinzl, A., & Gawlitza, J. (2021). Augmenting Medical Diagnosis Decisions? An Investigation into Physicians' Decision-Making Process with Artificial Intelligence. *Information Systems Research*. Advance online publication.
- Kaiser, F., Schmid, A., & Schlüchtermann, J. (2020). Physician-leaders and hospital performance revisited. *Social Science & Medicine (1982)*, 249, 112831.
- Kamenov, K., Mills, J.-A., Chatterji, S., & Cieza, A. (2019). Needs and unmet needs for rehabilitation services: A scoping review. *Disability and Rehabilitation*, 41(10), 1227–1237.
- Kar, A. K., & Varsha, P. S. (2023). Unravelling the techno-functional building blocks of metaverse ecosystems – A review and research agenda. *International Journal of Information Management Data Insights*, 3(2), 100176.
- Karnowski, V. (2023). *Diffusionstheorie* (3., aktualisierte Auflage). *Konzepte. Ansätze der Medien- und Kommunikationswissenschaft: Vol. 6. Nomos*.
- Kauffmann, A. L., Hennrich, J., Buck, C., & Eymann, T. (2022). Künstliche Intelligenz in der Radiologie und Strahlentherapie aus der Perspektive von Ärzten und Medizinphysikexperten – Eine Interviewstudie. In M. A. Pfannstiel (Ed.), *Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen: Entwicklungen, Beispiele und Perspektiven* (pp. 617–638). Gabler.
- Kauffmann, A. L., Neubauer, M., Reinsch, F., Reuther, M., Schick, D., Stark, J., & ... Bley, K. (2023). Navigating within the Digitalization Journey: Results and Implications of the First Maturity Assessment of German Public Health Agencies. *Wirtschaftsinformatik 2023*, Paderborn, Germany.
- Ketikidis, P., Dimitrovski, T., Lazuras, L., & Bath, P. A. (2012). Acceptance of health information technology in health professionals: An application of the revised technology acceptance model. *Health Informatics Journal*, 18(2), 124–134.
- Kieroth, A., Brunner, M., Bachmann, N., Jodlbauer, H., & Kurz, W. (2022). Investigation on the acceptance of an Industry 4.0 maturity model and improvement possibilities. *Procedia Computer Science*, 200(12), 428–437.
- Kijsanayotin, B., Pannarunothai, S., & Speedie, S. M. (2009). Factors influencing health information technology adoption in Thailand's community health centers: Applying the UTAUT model. *International Journal of Medical Informatics*, 78(6), 404–416.

- Kim, H.-E., Kim, H. H., Han, B.-K., Kim, K. H., Han, K., Nam, H., & ... Lee, E. H. (2020). Changes in cancer detection and false-positive recall in mammography using artificial intelligence: A retrospective, multireader study. *The Lancet. Digital Health*, 2(3), e138-e148.
- Kim, Y., Lee, K. J., Sunwoo, L., Choi, D., Nam, C.-M., Cho, J., & ... Kim, J. (2019). Deep Learning in Diagnosis of Maxillary Sinusitis Using Conventional Radiography. *Investigative Radiology*, 54(1), 7–15.
- Kiwanuka, A. (2015). Acceptance Process: The Missing Link between UTAUT and Diffusion of Innovation Theory. *American Journal of Information Systems*, 3(2), 40–44.
- Klötzer, C., & Pflaum, A. (2017). Toward the Development of a Maturity Model for Digitalization within the Manufacturing Industry's Supply Chain. *Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Knop, M., Ressing, C., Mueller, M., Weber, S., Freude, H., & Niehaves, B. (2022). Virtual Reality Technologies in Health Care: A Literature Review of Theoretical Foundations. *Hawaii International Conference on System Sciences (HICCS)*. Advance online publication.
- Kohli, R., & Melville, N. P. (2019). Digital innovation: A review and synthesis. *Information Systems Journal*, 29(1), 200–223.
- Kohli, R., & Tan, S. S.-L. (2016). Electronic Health Records: How Can IS Researchers Contribute to Transforming Healthcare? *MIS Quarterly*, 40(3), 553–573.
- Kraus, S., Schiavone, F., Pluzhnikova, A., & Invernizzi, A. C. (2021). Digital transformation in healthcare: Analyzing the current state-of-research. *Journal of Business Research*, 123, 557–567.
- Kruse, C. S., Kothman, K., Anerobi, K., & Abanaka, L. (2016). Adoption Factors of the Electronic Health Record: A Systematic Review. *JMIR Medical Informatics*, 4(2), e19.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung* (4., überarbeitete Aufl.). *Grundlagentexte Methoden*. Beltz.
- Kuhlmann, S., Hellström, M., Ramberg, U., & Reiter, R. (2021). Tracing divergence in crisis governance: responses to the COVID-19 pandemic in France, Germany and Sweden compared. *International Review of Administrative Sciences*, 87(3), 556–575.
- Kuhn, J., & Wildner, M. (2020). Corona-Krise und öffentlicher Gesundheitsdienst. *GGW - Gesundheit + Gesellschaft Wissenschaft*, 20(4).
- Kulkarni, U. R., & Freeze, R. D. (2004). Development and Validation of a Knowledge Management Capability Assessment Model. *Proceedings of the International Conference on Information Systems (ICIS)*, 657–670.
- Kummer, T.-F., Recker, J., & Bick, M. (2017). Technology-induced anxiety: Manifestations, cultural influences, and its effect on the adoption of sensor-based technology in German and Australian hospitals. *Information & Management*, 54(1), 73–89.
- Kuszko, J. (2023, April 20). *Hype Cycle Of The Top 50 Emerging Digital Health Trends*. Retrieved January 25, 2024, from <https://medicalfuturist.com/healthcare-trends-hype-cycle/>.
- Laï, M.-C., Brian, M., & Mamzer, M.-F. (2020). Perceptions of artificial intelligence in healthcare: Findings from a qualitative survey study among actors in France. *Journal of Translational Medicine*, 18.
- Lakhani, P., & Sundaram, B. (2017). Deep Learning at Chest Radiography: Automated Classification of Pulmonary Tuberculosis by Using Convolutional Neural Networks. *Radiology*, 284(2), 574–582.
- Larvie, M. (2019). Machine Learning in Radiology: Resistance Is Futile. *Radiology*, 290(2), 465–466.

- Laugesen, K., Ludvigsson, J. F., Schmidt, M., Gissler, M., Valdimarsdottir, U. A., Lunde, A., & Sørensen, H. T. (2021). Nordic Health Registry-Based Research: A Review of Health Care Systems and Key Registries. *Clinical Epidemiology*, *13*, 533–554.
- Laumer, S., Maier, C., & Gubler, F. (2019). Chatbot Acceptance in Healthcare: Explaining User Adoption of Conversational Agents for Disease Diagnosis. *Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS)*.
- Lebovitz, S. (2019). Diagnostic Doubt and Artificial Intelligence: An Inductive Field Study of Radiology Work. *Proceedings of the International Conference on Information Systems (ICIS)*.
- Leone, C. (1995). A review: Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). The psychology of attitudes. New York: Harcourt, Brace, & Janovich. *Psychology and Marketing*, *12*, 459–466.
- Liebe, J.-D., Hübner, U., Buddrus, U., Jahn, F., & Kümmel, K. (2020). *Reifegradmodelle: Von Frustration zu Innovation*.
- Liebe, J.-D., Jahn, F., Buddrus, U., & Hübner, U. (2022). Können Reifegradmodelle die Umsetzung von Digitalisierungsstrategien unterstützen? Eine vergleichende Analyse von 42 Modellen. *Mdi Forum Der Medizin. Dokument Med Inform(2)*, 54–59.
- Lin, L., Dou, Q., Jin, Y.-M., Zhou, G.-Q., Tang, Y.-Q., Chen, W.-L., & ... Su, B.-A. (2019). Deep Learning for Automated Contouring of Primary Tumor Volumes by MRI for Nasopharyngeal Carcinoma. *Radiology*, *291*(3), 677–686.
- Luca, M. M., Mustea, L., Taran, A., Stefea, P., & Vatavu, S. (2021). Challenges on Radical Health Redesign to Reconfigure the Level of e-Health Adoption in EU Countries. *Frontiers in Public Health*, *9*, 728287.
- MacKay, B., Chia, R., & Nair, A. K. (2021). Strategy- in -Practices: A process philosophical approach to understanding strategy emergence and organizational outcomes. *Human Relations*, *74*(9), 1337–1369.
- Majcherek, D., Hegerty, S. W., Kowalski, A. M., Lewandowska, M. S., & Dikova, D. (2024). Opportunities for healthcare digitalization in Europe: Comparative analysis of inequalities in access to medical services. *Health Policy*, *139*, 104950.
- Martin, M. S., & Alarcón-Urbistondo, P. (2024). Digital Transformation in Healthcare and Medical Practices. In M. B. Garcia (Ed.), *Advances in Healthcare Information Systems and Administration. Emerging Technologies for Health Literacy and Medical Practice* (pp. 176–197). IGI Global.
- McDonald, R. J., Schwartz, K. M., Eckel, L. J., Diehn, F. E., Hunt, C. H., Bartholmai, B. J., & ... Erickson, B. J. (2015). The effects of changes in utilization and technological advancements of cross-sectional imaging on radiologist workload. *Academic Radiology*, *22*(9), 1191–1198.
- McKinney, S. M., Sieniek, M., Godbole, V., Godwin, J., Antropova, N., Ashrafian, H., & ... Back, T. (2020). International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature*, *577*(7788), 89–94.
- Mehta, N., Oswald, S., & Mehta, A. (2007). Infosys Technologies: Improving Organizational Knowledge Flows. *Journal of Information Technology*, *22*(4), 456–464.
- Mergel, I., Edelman, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, *36*(4), 101385.
- Milella, F., Minelli, E. A., Strozzi, F., & Croce, D. (2021). Change and Innovation in Healthcare: Findings from Literature. *ClinicoEconomics and Outcomes Research : CEOR*, *13*, 395–408.
- Moncho, V., Marco-Simo, J. M., & Cobarsi, J. (2021). Ehr Implementation: A Literature Review. *Information Technology and Systems: ICITS(2)*, 3–12.
- Nadkarni, S., & Prügl, R. (2021). Digital transformation: A review, synthesis and opportunities for future research. *Management Review Quarterly*, *71*(2), 233–341.

- 
- Neri, E., Souza, N. de, Brady, A., Bayarri, A. A., Becker, C. D., Coppola, F., Visser, J., & European Society of Radiology (2019). What the radiologist should know about artificial intelligence – an ESR white paper. *Insights into Imaging*, 10(1), 44.
- Neunaber, T., & Meister, S. (2023). Digital Maturity and Its Measurement of General Practitioners: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5).
- Orlikowski, W. J., & Scott, S. V. (2021). Liminal innovation in practice: Understanding the reconfiguration of digital work in crisis. *Information and Organization*, 31(1), 100336.
- Otto, L., Whitehouse, D., & Schlieter, H. (2019). On the Road to Telemedicine Maturity: A Systematic Review and Classification of Telemedicine Maturity Models. *Bled EConference*.
- Overby, E., & Ransbotham, S. (2019). How Do Adopters Transition Between New and Incumbent Channels? *Management Information Systems Quarterly*, 43(1), 185–205.
- Palm, A. (2020). Early adopters and their motives: Differences between earlier and later adopters of residential solar photovoltaics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 133, 110142.
- Park, Y., Fiss, P., & Sawy, O. E. (2020). Theorizing the Multiplicity of Digital Phenomena: The Ecology of Configurations, Causal Recipes, and Guidelines for Applying QCA. *Management Information Systems Quarterly*, 44(4), 1493–1520.
- Pashaeypoor, S., Ashktorab, T., Rassouli, M., & Alavi-Majd, H. (2016). Predicting the adoption of evidence-based practice using "Rogers diffusion of innovation model". *Contemporary Nurse*, 52(1), 85–94.
- Pazzaglia, C., Imbimbo, I., Tranchita, E., Minganti, C., Ricciardi, D., Lo Monaco, R., & ... Parisi, A. (2020). Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: A randomised controlled trial. *Physiotherapy*, 106, 36–42.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2010). Generalization in quantitative and qualitative research: Myths and strategies. *International Journal of Nursing Studies*, 47(11), 1451–1458.
- Prakash, A. V., & Das, S. (2021). Medical practitioner's adoption of intelligent clinical diagnostic decision support systems: A mixed-methods study. *Information & Management*, 58(7), 103524.
- Rabe-Menssen, C., Dazer, A., & Maaß, E. (2020). *Report Psychotherapie 2020*. Retrieved April 10, 2022, from [https://www.dptv.de/fileadmin/Redaktion/Bilder\\_und\\_Dokumente/Wissensdatenbank\\_oeffentlich/Report\\_Psychotherapie/DPTV\\_Report\\_Psychotherapie\\_2020.pdf](https://www.dptv.de/fileadmin/Redaktion/Bilder_und_Dokumente/Wissensdatenbank_oeffentlich/Report_Psychotherapie/DPTV_Report_Psychotherapie_2020.pdf).
- Rammstedt, B., & John, O. P. (2005). Kurzversion des Big Five Inventory (BFI-K). *Diagnostica*, 51(4), 195–206.
- Rane, N., Choudhary, S., & Rane, J. (2023). *Healthcare Metaverse: Applications, Challenges, and Future Development*.
- Rapley, T. (2014). Sampling Strategies in Qualitative Research. In U. Flick (Ed.), *The SAGE handbook of qualitative data analysis* (pp. 49–63). Sage Publ.
- Razmak, J., & Bélanger, C. (2018). Using the technology acceptance model to predict patient attitude toward personal health records in regional communities. *Information Technology and People*, 31(2), 306–326.
- Rechel, B. (Ed.). (2018). *Health policy series: Vol. 50. Organization and financing of public health services in Europe*. World Health Organization, Regional Office for Europe.
- Rizan, C., Phee, J., Boardman, C., & Khera, G. (2017). General surgeon's antibiotic stewardship: Climbing the Rogers Diffusion of Innovation Curve-Prospective Cohort Study. *International Journal of Surgery (London, England)*, 40, 78–82.

- 
- Rodriguez-Ruiz, A., Lång, K., Gubern-Merida, A., Broeders, M., Gennaro, G., Clauser, P., Helbich, T. H., & ... Chevalier, M. (2019). Stand-Alone Artificial Intelligence for Breast Cancer Detection in Mammography: Comparison With 101 Radiologists. *Journal of the National Cancer Institute*, *111*(9), 916–922.
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovations* (1st ed.). Free Press.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (Fifth edition, Free Press trade paperback edition).
- Rousta, A., & Jamshidi, D. (2020). Food tourism value: Investigating the factors that influence tourists to revisit. *Journal of Vacation Marketing*, *26*(1), 73–95.
- Rubin, D. L. (2019). Artificial Intelligence in Imaging: The Radiologist's Role. *Journal of the American College of Radiology*, *16*(9), 1309–1317.
- Ruhi, U., & Chugh, R. (2021). Utility, Value, and Benefits of Contemporary Personal Health Records: Integrative Review and Conceptual Synthesis. *J Med Internet Res*, *23*(4), e26877.
- Rundell, S. D., Goode, A. P., Friedly, J. L., Jarvik, J. G., Sullivan, S. D., & Bresnahan, B. W. (2015). Role of Health Services Research in Producing High-Value Rehabilitation Care. *Physical Therapy*, *95*(12), 1703–1711.
- Safi, S., Thiessen, T., & Schmailzl, K. J. (2018). Acceptance and Resistance of New Digital Technologies in Medicine: Qualitative Study. *JMIR Research Protocols*, *7*(12), e11072.
- Sahin, I. (2006). Detailed Review of Rogers' Diffusion of Innovations Theory and Educational Technology-Related Studies Based on Rogers' Theory. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, *5*(2), 14–23.
- Schick, D., Schreiter, M., Wolf, A. L., Neubauer, M., Stark, J., & Eymann, T. (2024). Contextualizing Adopter Categories for Public Health Institutions, [in *Begutachtungsprozess bei Proceedings of the International Conference on Information Systems (ICIS)*].
- Schreiter, M., Hennrich, J., Wolf, A. L., & Eymann, T. (2024). Overcoming a knowledge gap of healthcare professionals: The influence of previous experience on the (non-)adoption of VR in medical rehabilitation, [in *Begutachtungsprozess bei Journal of Medical Internet Research*].
- Schreyögg, J. (2020). Corona-Krise trifft auf Strukturprobleme im Gesundheitswesen. *Wirtschaftsdienst*, *100*(4), 226–227.
- Schröder, I. (2021, December 9). *Arzt Gehalt 2022: Das verdienen Ärzte*. Retrieved May 14, 2024, from <https://jobs.springermedizin.de/arzt-karriere/gehalt/arzt-gehalt>.
- Seppälä, T., Lipponen, J., Bardi, A., & Pirttilä-Backman, A.-M. (2012). Change-oriented organizational citizenship behaviour: An interactive product of openness to change values, work unit identification, and sense of power. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, *85*(1), 136–155.
- Shah, S. M., & Khan, R. A. (2020). Secondary Use of Electronic Health Record: Opportunities and Challenges. *IEEE Access*, *8*, 136947–136965.
- Shanafelt, T. D., Boone, S., Tan, L., Dyrbye, L. N., Sotile, W., Satele, D., West, C. P., Sloan, J., & Oreskovich, M. R. (2012). Burnout and satisfaction with work-life balance among US physicians relative to the general US population. *Archives of Internal Medicine*, *172*(18), 1377–1385.
- Singh, H., Giardina, T. D., Meyer, A. N. D., Forjuoh, S. N., Reis, M. D., & Thomas, E. J. (2013). Types and origins of diagnostic errors in primary care settings. *JAMA Internal Medicine*, *173*(6), 418–425.

- Singh, H., Onakpoya, I., Thompson, M. J., Graber, M. L., & Schiff, G. (2016). *Diagnostic errors*. Retrieved April 09, 2024, from <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/252410/9789241511636-eng.pdf>.
- Subba Rao, S., Metts, G., & Mora Monge, C. A. (2003). Electronic commerce development in small and medium sized enterprises. *Business Process Management Journal*, 9(1), 11–32.
- Susskind, A. M., v. d. Miller, & Johnson, J. D. (1998). Downsizing and Structural Holes. *Communication Research*, 25(1), 30–65.
- Swanson, & Ramiller (2004). Innovating Mindfully with Information Technology. *MIS Quarterly*, 28(4), 553.
- Tang, A., Tam, R., Cadrin-Chênevert, A., Guest, W., Chong, J., Barfett, J., & ... Chepelev, L. (2018). Canadian Association of Radiologists White Paper on Artificial Intelligence in Radiology. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 69(2), 120–135.
- Țăran, A.-M., Mustea, L., Vătavu, S., Lobonț, O.-R., & Luca, M.-M. (2022). Challenges and Drawbacks of the EU Medical System Generated by the COVID-19 Pandemic in the Field of Health Systems' Digitalization. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 4950.
- Tarhan, A., Turetken, O., & Reijers, H. A. (2016). Business process maturity models: A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 75, 122–134.
- Thrall, J. H., Li, X., Li, Q., Cruz, C., Do, S., Dreyer, K., & Brink, J. (2018). Artificial Intelligence and Machine Learning in Radiology: Opportunities, Challenges, Pitfalls, and Criteria for Success. *Journal of the American College of Radiology: JACR*, 15(3), 504–508.
- Tinnemann, P., & Teichert, U. (2020). *Der Öffentliche Gesundheitsdienst: Lehrbuch für den Öffentlichen Gesundheitsdienst*. Akademie für Öffentliches Gesundheitswesen in Düsseldorf.
- Tsai, C. H., Eghdam, A., Davoody, N., Wright, G., Flowerday, S., & Koch, S. (2020). Effects of Electronic Health Record Implementation and Barriers to Adoption and Use: A Scoping Review and Qualitative Analysis of the Content. *Life*, 10(12).
- Ulas, D. (2019). Digital Transformation Process and SMEs. *Procedia Computer Science*, 158, 662–671.
- Vakola, M., Tsaousis, I., & Nikolaou, I. (2004). The role of emotional intelligence and personality variables on attitudes toward organisational change. *Journal of Managerial Psychology*, 19(2), 88–110.
- van Norman, G. A. (2016). Drugs and Devices: Comparison of European and U.S. Approval Processes. *JACC. Basic to Translational Science*, 1(5), 399–412.
- Venkatesh, V. (2000). Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*, 11(4), 342–365.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 425–478.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Qi Dong, J., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889–901.
- Vollmar, H. C., Ostermann, T., Hinz, A., Rieger, M. A., & Butzlaff, M. E. (2008). Hausärzte, Internet und Fortbildungsmedien. Nutzung und Effizienzeinschätzung durch Allgemeinärzte und hausärztlich tätige Internisten im 6-Jahres-Vergleich. *Medizinische Klinik*, 103(6), 425–432.

- 
- vom Brocke, J., Schmid, A. M., Simons, A., & Safrudin, N. (2021). It-enabled organizational transformation: A structured literature review. *Business Process Management Journal*, 27(1), 204–229.
- Wang, Q., Su, M., Zhang, M., & Li, R. (2021). Integrating Digital Technologies and Public Health to Fight Covid-19 Pandemic: Key Technologies, Applications, Challenges and Outlook of Digital Healthcare. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(11), 6053.
- Wanous, J. P., & Lawler, E. E. (1972). Measurement and meaning of job satisfaction. *Journal of Applied Psychology*, 56(2), 95–105.
- Ward, R. (2013). The application of technology acceptance and diffusion of innovation models in healthcare informatics. *Health Policy and Technology*, 2(4), 222–228.
- Warty, R. R., Smith, V., Salih, M., Fox, D., McArthur, S. L., & Mol, B. W. (2021). Barriers to the Diffusion of Medical Technologies Within Healthcare: A Systematic Review. *IEEE Access*, 9, 139043–139058.
- Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Quarterly*, 26(2), xiii–xxiii.
- Weick, K., Sutcliffe, K., & Obstfeld, D. (1999). Organizing for high reliability: Processes of collective mindfulness. *Research in Organizational Behavior*(21).
- Weigel, F. K., Hazen, B. T., Cegielski, C. G., & Hall, D. J. (2014). Diffusion of Innovations and the Theory of Planned Behavior in Information Systems Research: A Metaanalysis. *Communications of the Association for Information Systems*, 34(1).
- Weik, L., Fehring, L., Mortsiefer, A., & Meister, S. (2024). Understanding inherent influencing factors to digital health adoption in general practices through a mixed-methods analysis. *Npj Digital Medicine*, 7(1), 47.
- Weitzel, E. C., Quittschalle, J., Welzel, F. D., Löbner, M., Hauth, I., & Riedel-Heller, S. G. (2021). E-Mental-Health und digitale Gesundheitsanwendungen in Deutschland. *Der Nervenarzt*, 92(11), 1121–1129.
- Werbeck, Anna, Wübker, Ansgar, Ziebarth, & R, N. (2021). Cream Skimming by Health Care Providers and Inequality in Health Care Access: Evidence from a Randomized Field Experiment. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 188, 1325–1350.
- Wiesche, M., Jurisch, M. C., Yetton, P. W., & Krcmar, H. (2017). Grounded Theory Methodology in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 41(3), 685–701.
- Winkel, D. J., Heye, T., Weikert, T. J., Boll, D. T., & Stieltjes, B. (2019). Evaluation of an AI-Based Detection Software for Acute Findings in Abdominal Computed Tomography Scans: Toward an Automated Work List Prioritization of Routine CT Examinations. *Investigative Radiology*, 54(1), 55–59.
- Winter, C., Kern, F., Gall, D., Latoschik, M. E., Pauli, P., & Käthner, I. (2021). Immersive virtual reality during gait rehabilitation increases walking speed and motivation: A usability evaluation with healthy participants and patients with multiple sclerosis and stroke. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 18(1), 68.
- Wolf, A., Schreiter, M., Stark, J., & Torsten Eymann (2024). Overcoming Resistance: Understanding the Dynamics of the Digital Transformation Process in Public Health. *Proceedings of the European Conference on Information Systems (ECIS)*.
- Wolf, A. L., Hennrich, J., & Buck, C. (2024). Künstliche Intelligenz Technologien in der Radiologie: Eine systematische Überprüfung von KI-Anwendungsfällen. In M. A. Pfannstiel (Ed.), *Technologien und Technologienmanagement*. Gabler.
- Wong, A. K. L., & Lo, M. F. (2018). Using Pervasive Computing for Sustainable Healthcare in an Aging Population. In B. Fong, A. Ng, & P. Yuen (Eds.), *Advances in medical diagnosis, treatment, and care (AMDTC) book series. Sustainable health and long-*

- term care solutions for an aging population* (pp. 187–202). Medical Information Science Reference.
- Wu, J.-H., Wang, S.-C., & Lin, L.-M. (2007). Mobile computing acceptance factors in the healthcare industry: A structural equation model. *International Journal of Medical Informatics*, 76(1), 66–77.
- Yazdani, S., Hosseinzadeh, M., & Hosseini, F. (2017). Models of clinical reasoning with a focus on general practice: A critical review. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, 5(4), 177–184.
- Yi, M. Y., Jackson, J. D., Park, J. S., & Probst, J. C. (2006). Understanding information technology acceptance by individual professionals: Toward an integrative view. *Information & Management*, 43(3), 350–363.
- Zha, H., Liu, K., Tang, T., Yin, Y.-H., Dou, B., Jiang, L., & ... Yan, H. (2022). Acceptance of clinical decision support system to prevent venous thromboembolism among nurses: An extension of the UTAUT model. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 22(1), 221.
- Zhai, H., Yang, X., Xue, J., Lavender, C., Ye, T., Li, J.-B., & ... Xu, L. (2021). Radiation Oncologists' Perceptions of Adopting an Artificial Intelligence-Assisted Contouring Technology: Model Development and Questionnaire Study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(9), e27122.
- Zimmer, M. P., Baiyere, A., & Salmela, H. (2023). Digital workplace transformation: Subtraction logic as deinstitutionalising the taken-for-granted. *The Journal of Strategic Information Systems*, 32(1), 101757.

## 8 Anhang

### 8.1 Indizes der Forschungsartikel und individueller Beitrag

#### **Forschungsartikel #1: Deriving Facilitators for Electronic Health Record Implementation: A Systematic Literature Review of Opportunities and Challenges**

Zitation: Amend, J., Eymann, T., Kauffmann, A. L.<sup>26</sup>, Münch, T., & Troglauer, P. (2022). Deriving Facilitators for electronic health record implementation: A systematic literature review of opportunities and challenges. In: *Proceedings of the 30th European Conference on Information Systems (ECIS)*. (VHB-Rating 2024: A)

Abrufbar unter: [https://aisel.aisnet.org/ecis2022\\_rp/81/](https://aisel.aisnet.org/ecis2022_rp/81/)

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 3.1

Individueller Beitrag durch Anna Lina Wolf: Als Ko-Autorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Ich habe an der Entwicklung des Forschungsprojekts mitgewirkt, einschließlich der Forschungsfrage und des methodologischen Ansatzes. Außerdem war ich an der Datensammlung und -analyse beteiligt. Ich beteiligte mich an der textlichen Ausarbeitung des Papiers und an der Literaturrecherche. Auch während des Begutachtungsprozesses bis zur endgültigen Annahme des Papiers habe ich mich mit der inhaltlichen Ausarbeitung beschäftigt.

#### **Forschungsartikel #2a: Artificial Intelligence in Radiology – A Qualitative Study on Medical Imaging Specialists’ Perspectives**

Zitation: Buck, C., Hennrich, J., & Kauffmann, A. L.<sup>27</sup> (2021). Artificial Intelligence in Radiology—A Qualitative Study on Imaging Specialists’ Perspectives. In: *Proceedings of the 42nd International Conference on Information Systems (ICIS)*; Nominiert für den Best Theory Paper Award auf der ICIS 2021 (VHB-Rating 2024: A)

Abrufbar unter: [https://aisel.aisnet.org/icis2021/is\\_health/is\\_health/20/](https://aisel.aisnet.org/icis2021/is_health/is_health/20/)

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 3.2<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> Aufgrund der ehebedingten Namensänderung von Anna Lina Wolf (geb. Kauffmann) weicht der Name der Autorin in der veröffentlichten Version des Artikels ab.

<sup>27</sup> Aufgrund der ehebedingten Namensänderung von Anna Lina Wolf (geb. Kauffmann) weicht der Name der Autorin in der veröffentlichten Version des Artikels ab.

<sup>28</sup> Dieses Kapitel umfasst die Forschungsergebnisse von drei Publikationen, die sich mit KI in der Radiologie beschäftigen (Forschungsbeitrag #2a, #2b und #2c).

Individueller Beitrag durch Anna Lina Wolf: Als Ko-Autorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Ich habe an der Entwicklung des Forschungsprojekts mitgewirkt, einschließlich der Forschungsfrage und des methodologischen Ansatzes. Außerdem habe ich die Datensammlung und -analyse durchgeführt. Ich beteiligte mich an der textlichen Ausarbeitung des Papiers und an der Literaturrecherche. Auch während des Begutachtungsprozesses bis zur endgültigen Annahme des Papiers habe ich mich mit der inhaltlichen Ausarbeitung beschäftigt. Ich habe das Papier auf der 42nd International Conference on Information Systems vorgestellt.

**Forschungsartikel #2b: Künstliche Intelligenz in der Radiologie und Strahlentherapie aus der Perspektive von Ärzten und Medizinphysikexperten – Eine Interviewstudie**

Zitation: Kauffmann, A. L.<sup>29</sup>, Hennrich, J., Buck, C., & Eymann, T. (2022). Künstliche Intelligenz in der Radiologie und Strahlentherapie aus der Perspektive von Ärzten und Medizinphysikexperten–Eine Interviewstudie. In: *Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen: Entwicklungen, Beispiele und Perspektiven* (pp. 617-638) Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (nicht VHB-gerankt; Zugriffe und Downloads: 16.000, Zitationen: 2, Stand 31. Mai 2024)

Abrufbar unter: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-33597-7\\_29](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-33597-7_29)

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 3.2<sup>30</sup>

Individueller Beitrag von Anna Lina Wolf: Als Ko-Autorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Ich habe an der Entwicklung des Forschungsprojekts mitgewirkt, einschließlich der Forschungsfrage und des methodologischen Ansatzes. Außerdem habe ich die Datensammlung und -analyse durchgeführt. Ich beteiligte mich an der textlichen Ausarbeitung des Buchbeitrages und an der Literaturrecherche. Auch während des Begutachtungsprozesses bis zur endgültigen Annahme des Buchbeitrages habe ich mich mit der inhaltlichen Ausarbeitung beschäftigt.

---

<sup>29</sup> Aufgrund der ehebedingten Namensänderung von Anna Lina Wolf (geb. Kauffmann) weicht der Name der Autorin in der veröffentlichten Version des Artikels ab.

<sup>30</sup> Dieses Kapitel umfasst die Forschungsergebnisse von drei Publikationen, die sich mit KI in der Radiologie beschäftigen (Forschungsbeitrag #2a, #2b und #2c).

### **Forschungsartikel #2c: Künstliche Intelligenz Technologien in der Radiologie: Eine systematische Überprüfung von KI-Anwendungsfällen**

Zitation: Wolf, A. L., Hennrich, J., & Buck, C. (2024). Künstliche Intelligenz Technologien in der Radiologie: Eine systematische Überprüfung von KI-Anwendungsfällen. Im Veröffentlichungsprozess bei: *Technologien und Technologienmanagement*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (nicht VHB-gerankt)

Abrufbar unter: im Veröffentlichungsprozess, erscheint im August 2024

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 3.2<sup>31</sup>

Individueller Beitrag von Anna Lina Wolf: Als Ko-Autorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Ich habe an der Entwicklung des Forschungsprojekts mitgewirkt, einschließlich des Forschungsziels und des methodologischen Ansatzes. Außerdem habe ich die Datensammlung und -analyse durchgeführt. Ich beteiligte mich an der textlichen Ausarbeitung des Buchbeitrages und an der Literaturrecherche. Auch während des Begutachtungsprozesses bis zur endgültigen Annahme des Buchbeitrages habe ich mich mit der inhaltlichen Ausarbeitung beschäftigt.

### **Forschungsartikel #3: Overcoming a knowledge gap of healthcare professionals: The influence of previous experience on the (non-)adoption of VR in medical rehabilitation**

Zitation: Schreiter, M., Hennrich, J., Wolf, A. L., & Eymann, T. (2024). Overcoming a knowledge gap of healthcare professionals: The influence of previous experience on the (non-)adoption of VR in medical rehabilitation. Im Begutachtungsprozess bei: *Journal of Medical Internet Research* (VHB-Rating 2024: B)

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 3.3

Individueller Beitrag durch Anna Lina Wolf: Als Ko-Autorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Ich habe an der Entwicklung des Forschungsprojekts mitgewirkt, einschließlich der Forschungsfrage und des methodologischen Ansatzes. Außerdem war ich an der Datenanalyse beteiligt. Ich beteiligte mich an der textlichen Ausarbeitung des Papiers und an der Literaturrecherche.

---

<sup>31</sup> Dieses Kapitel umfasst die Forschungsergebnisse von drei Publikationen, die sich mit KI in der Radiologie beschäftigen (Forschungsbeitrag #2a, #2b und #2c).

#### **Forschungsartikel #4: Overcoming Resistance: Understanding the Dynamics of the Digital Transformation Process in Public Health**

Zitation: Wolf, A. L., Schreiter, M., Stark, J., & Eymann, T. (2024). Overcoming Resistance: Understanding the Dynamics of the Digital Transformation Process in Public Health. In: *Proceedings of the 32nd European Conference on Information Systems (ECIS)*. (VHB-Rating 2024: A)

Abrufbar unter: [https://aisel.aisnet.org/ecis2024/track01\\_peoplefirst/track01\\_peoplefirst/4/](https://aisel.aisnet.org/ecis2024/track01_peoplefirst/track01_peoplefirst/4/)

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 3.4

Individueller Beitrag durch Anna Lina Wolf: Als Hauptautorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Ich habe das Forschungsprojekt initiiert und entwickelt, einschließlich der Forschungsfrage, des Forschungsmodells und des methodischen Ansatzes. Ich war an der Durchführung der Datenerhebung beteiligt, indem ich eine Vielzahl der Interviews führte und auswertete. In allen Kapiteln habe ich wesentliche Teile der Arbeit geschrieben und die Literaturrecherche durchgeführt. Ich war auch für die konzeptionelle und inhaltliche Ausarbeitung während des Begutachtungsprozesses bis zur endgültigen Annahme des Papiers verantwortlich und daran beteiligt.

#### **Forschungsartikel #5 Künstliche Intelligenz in der hausärztlichen Versorgung**

Zitation: Hennrich, J., Buck, C., Kauffmann, A. L.<sup>32</sup>, & Eymann, T. (2022). Künstliche Intelligenz in der hausärztlichen Versorgung. In: *Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (nicht VHB-gerankt; Zugriffe und Downloads: 16.000, Zitationen: 0, Stand 31. Mai 2024)

Abrufbar unter: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-33597-7\\_18](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-33597-7_18)

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 3.5

Individueller Beitrag von Anna Lina Wolf: Als nachrangige Autorin habe ich an der Entwicklung des Forschungsprojekts mitgewirkt, indem ich mich an der Datenanalyse und textlichen Ausarbeitung des Buchbeitrages beteiligte. Auch während des Begutachtungsprozesses bis zur endgültigen Annahme des Buchbeitrages habe ich mich mit der inhaltlichen Ausarbeitung beschäftigt.

---

<sup>32</sup> Aufgrund der ehebedingten Namensänderung von Anna Lina Wolf (geb. Kauffmann) weicht der Name der Autorin in der veröffentlichten Version des Artikels ab.

### **Forschungsartikel #6 Perspectives of Mental Health Professionals on Mental Health Applications: Challenges and Potentials**

Zitation: Bordt, L., Buck, C., Schick, D., Wolf, A. L. (2024). Perspectives of Mental Health Professionals on Mental Health Applications: Challenges and Potentials. Im Begutachtungsprozess bei: *Health Service Management Research* (VHB-Rating 2024: C)

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 3.6

Individueller Beitrag von Anna Lina Wolf: Als Ko-Autorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Ich habe an der Entwicklung des Forschungsprojekts mitgewirkt, einschließlich der Forschungsfrage und des methodologischen Ansatzes. Außerdem war ich an der Datenanalyse beteiligt. Ich beteiligte mich an der textlichen Ausarbeitung des Papiers und an der Literaturrecherche.

### **Forschungsartikel #7 Contextualizing Adopter Categories for Public Health Institutions**

Zitation: Schick, D., Schreiter, M., Wolf, A. L., Neubauer, M., Stark, J., & Eymann, T. (2024). Contextualizing Adopter Categories for Public Health Institutions. Im Begutachtungsprozess bei der: *45th International Conference on Information Systems (ICIS)* (VHB-Rating 2024: A)

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 3.7

Individueller Beitrag von Anna Lina Wolf: Als Ko-Autorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Dieses Forschungspapier baut auf meinem als Hauptautorin verfassten Forschungspapier #4 auf. Ich habe an der Entwicklung des Forschungsprojekts mitgewirkt, einschließlich der Forschungsfrage. Außerdem war ich an der Datenerhebung und -interpretation beteiligt. Nicht beteiligt war ich an der statistischen Datenauswertung. Ich beteiligte mich an der textlichen Ausarbeitung des Papiers und an der Literaturrecherche.

### **Forschungsartikel #8a A Maturity Model for Assessing the Digitalization of Public Health Agencies**

Zitation: Doctor, E., Eymann, T., Fürstenau, D., Gersch, M., Hall, K., Kauffmann, A. L.<sup>33</sup>, Schulte-Althoff, M., Schlieter, H., Stark, J., & Wyrтки, K. (2023). A Maturity Model for Assessing the Digitalization of Public Health Agencies: Development and Evaluation. In:

---

<sup>33</sup> Aufgrund der ehebedingten Namensänderung von Anna Lina Wolf (geb. Kauffmann) weicht der Name der Autorin in der veröffentlichten Version des Artikels ab.

*Business & Information Systems Engineering*, 65(5), 539-55 (VHB-Rating 2024: B)

Abrufbar unter: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-023-00813-y>

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 4.1<sup>34</sup>

Individueller Beitrag von Anna Lina Wolf: Als Ko-Autorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Ich habe das Forschungsprojekt mitinitiiert und mitentwickelt, einschließlich der Forschungsfrage, des Forschungsmodells und des methodischen Ansatzes. Ich war an der Datenerhebung und Datenanalyse beteiligt. In allen Kapiteln habe ich Teile der Arbeit geschrieben und mich an der Literaturrecherche beteiligt. Ich habe mich auch an der konzeptionellen und inhaltlichen Ausarbeitung während des Review-Prozesses bis zur endgültigen Annahme des Papers beteiligt.

### **Forschungsartikel #8b Das Reifegradmodell für den öffentlichen Gesundheitsdienst – Ein Instrument zur Erfassung und Verbesserung des digitalen Reifegrades von deutschen Gesundheitsämtern**

Zitation: Eymann, T, Fürstenau, D., Gersch, M., Kauffmann, A. L.<sup>35</sup>, Neubauer, M., Schick, D., Schlömer, N., Schulte-Althoff, M., & Stark, J. (2023). Das Reifegradmodell für den öffentlichen Gesundheitsdienst – Ein Instrument zur Erfassung und Verbesserung des digitalen Reifegrades von deutschen Gesundheitsämtern. In: *Bundesgesundheitsblatt* (nicht VHB-gerankt; Zugriffe und Downloads: 4.084, Zitationen: 1, Stand 31. Mai 2024)

Abrufbar unter: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-022-03643-7>

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 4.1<sup>36</sup>

Individueller Beitrag von Anna Lina Wolf: Als Ko-Autorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Ich habe das Forschungsprojekt mitinitiiert und mitentwickelt, einschließlich der Forschungsfrage, des Forschungsmodells und des methodischen Ansatzes. Ich war an der Datenerhebung und Datenanalyse beteiligt. In allen Kapiteln habe ich Teile der Arbeit geschrieben und mich an der Literaturrecherche beteiligt. Ich habe mich auch an der konzeptionellen und inhaltlichen Ausarbeitung während des Review-

---

<sup>34</sup> Dieses Kapitel umfasst die Forschungsergebnisse von drei Publikationen, die sich mit KI in der Radiologie beschäftigen (Forschungsbeitrag #2a, #2b und #2c).

<sup>35</sup> Aufgrund der ehebedingten Namensänderung von Anna Lina Wolf (geb. Kauffmann) weicht der Name der Autorin in der veröffentlichten Version des Artikels ab.

<sup>36</sup> Dieses Kapitel umfasst die Forschungsergebnisse von drei Publikationen, die sich mit KI in der Radiologie beschäftigen (Forschungsbeitrag #2a, #2b und #2c).

Prozesses bis zur endgültigen Annahme des Beitrags beteiligt.

**Forschungsartikel #8c Digitale Technologien im Öffentlichen Gesundheitsdienst: Das Reifegradmodell als Mess- und Managementinstrument der digitalen Transformation**

Zitation: Eymann, T., Wolf, A. L., Schick, D., Schlömer, N., & von Welczeck, L. (2024) Digitale Technologien im öffentlichen Gesundheitsdienst: Das Reifegradmodell als Mess- und Managementinstrument der digitalen Transformation. Im Veröffentlichungsprozess bei: *Technologien und Technologienmanagement*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (nicht VHB-gerankt)

Abrufbar unter: im Veröffentlichungsprozess, erscheint im August 2024

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 4.1<sup>37</sup>

Individueller Beitrag von Anna Lina Wolf: Als Ko-Autorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Ich habe an der Entwicklung des Forschungsprojekts mitgewirkt, einschließlich des Forschungsziels und des methodologischen Ansatzes. Außerdem war ich an der Datensammlung und -analyse beteiligt. Ich beteiligte mich an der textlichen Ausarbeitung des Buchbeitrages und an der Literaturrecherche. Auch während des Begutachtungsprozesses bis zur endgültigen Annahme des Beitrages habe ich mich mit der inhaltlichen Ausarbeitung beschäftigt.

**Forschungsartikel #9 Navigating Within the Digitalization Journey: Results and Implications of the First Maturity Assessment of German Public Health Agencies**

Zitation: Kauffmann, A. L.<sup>38</sup>, Neubauer, M., Reinsch, F., Reuther, M., Schick, D., Stark, J., Bley, K., Heidmann, N. & Eymann, T. (2023). Navigating Within the Digitalization Journey: Results and Implications of the First Maturity Assessment of German Public Health Agencies. In: *Proceedings of the 18th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI)* (VHB-Rating 2024: B)

Abrufbar unter: <https://aisel.aisnet.org/wi2023/64/>

Ausführliche Zusammenfassung: Kapitel 4.2

---

<sup>37</sup> Dieses Kapitel umfasst die Forschungsergebnisse von drei Publikationen, die sich mit KI in der Radiologie beschäftigen (Forschungsbeitrag #2a, #2b und #2c).

<sup>38</sup> Aufgrund der ehebedingten Namensänderung von Anna Lina Wolf (geb. Kauffmann) weicht der Name der Autorin in der veröffentlichten Version des Artikels ab.

Individueller Beitrag von Anna Lina Wolf: Als Ko-Autorin spiegelt sich meine Autorenschaft im gesamten Forschungsprojekt wider. Ich habe an der Entwicklung des Forschungsprojekts mitgewirkt, einschließlich der Forschungsfrage. Außerdem war ich an der Datenerhebung und -interpretation beteiligt. Nicht beteiligt war ich an der statistischen Datenauswertung. Ich beteiligte mich an der textlichen Ausarbeitung des Papiers und an der Literaturrecherche.