

Ein Interaktionsmodell der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft am Beispiel deutscher Gesundheitsversorgung im Rahmen der Theorie wissenschaftlicher Revolutionen

Michel P. J. Lipke, Thomas F. Lipke & Gregor Hohenberg

Zusammenfassung

Seit kurzem findet die Digitale Transformation wachsende Aufmerksamkeit in der Gesundheitsversorgung (Herrmann et al., 2018). Unsicherheit über die Terminologie und die Quelle disruptiver digitaler Innovation verursachen Furcht in der multidirektionalen Digitalisierung aller sozialen Lebensbereiche (Alami, Gagnon & Fortin, 2017). Während das Fehlen einer wissenschaftlichen Theorie eine individuelle Interpretation unter den Akteuren herbeiführt (Gryson, 2018), stellt diese Studie ein schlichtes, doch bedeutendes Grundlagenmodell der Digitalen Transformation vor. Dieses Modell beschreibt (1) digitale Innovation als notwendigen Impuls für die Digitale Transformation, jedoch nur wirksam im Zusammenhang mit den Entitäten (2) Nutzerverhalten, (3) Organisationen und (4) neuen Märkten. Im Rahmen von Kuhn's Theorie wissenschaftlicher Revolutionen wird die Digitale Transformation anhand aussagekräftiger Vorgänge in der deutschen Gesundheitsversorgung aufgezeigt.

Schlüsselwörter

Digitale Transformation, Digitale Innovation, Digitalisierung, Wissenschaftliche Revolution, Gesundheitsversorgung, Interaktionsmodell, Nutzerverhalten, Organisation, Neue Märkte

Abstract

Title: "*An interrelated model of the digital transformation in economy and society exemplified by German healthcare in the framework of the theory of scientific revolutions*"

Recently the healthcare sector finds growing attention in the digital transformation (Herrmann et al., 2018). Uncertainty about terminology and the source of disruptive digital innovation cause fear in the multidirectional digitalization of all social areas of life (Alami et al., 2017). While the missing of a scientific theory leads to individual interpretation among the players (Gryson, 2018), this paper introduces a simple, yet meaningful basic model of the digital transformation. This model describes (1) digital innovation as necessary impulse for digital transformation but only effective if interrelated with the entities (2) user-behavior, (3) organizations and (4) new markets. In the framework of Kuhn's theory of scientific revolutions, the digital transformation is exemplified by significant events in German healthcare.

Keywords

Digital Transformation, Digital Innovation, Digitalization, Scientific Revolution, Healthcare System, Interrelated Model; User Behavior, Organisations, New Markets

Autoren

- **Michel P. J. Lipke B.Eng.**
- **Kontakt:** Aktiv Institut für Eigenständigkeit und Eigenverantwortung
Landerstraße 13
D-59757 Arnsberg
Mail: michel@aktiv-institut.org

- **Thomas F. Lipke MHA**
- **Kontakt:** Aktiv Institut für Eigenständigkeit und Eigenverantwortung
Landerstraße 13
D-59757 Arnsberg
Mail: thomas@aktiv-institut.org

- **Prof. Dr. Gregor Hohenberg**
- Leiter der Stabsstelle für Digitalisierung und Wissensmanagement
- **Kontakt:** Hochschule Hamm-Lippstadt
Marker Allee 76-78
D-59063 Hamm
Web: <https://www.hshl.de/personen/prof-dr-gregor-hohenberg>
Mail: gregor.hohenberg@hshl.de

Geschlechtergerechte Sprache

In dieser Arbeit finden sowohl Bezeichnungen der maskulinen als auch der femininen Form Verwendung. Die abwechselnd gewählte weibliche bzw. männliche Form steht jeweils pars pro toto, wechselt je nach Kontext und stellt keine Bewertung des jeweiligen anderen Geschlechts dar.

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit ist zur gegenwärtigen Entwicklung der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft. Insbesondere die Entwicklungen der Digitalisierung in der Gesundheitsversorgung werden im Rahmen der Theorie wissenschaftlicher Revolutionen nach Thomas S. Kuhn untersucht.

Zur einfachen Lesbarkeit und wegen der undefinierten Terminologie werden die Ausdrücke *Digitalisierung* und *Digitale Transformation* in dieser Arbeit als *ein* Begriff gehandhabt. Der Autor ist sich dessen bewusst, dass Digitalisierung (insbesondere im deutschen Sprachgebrauch) auch als der einfache Prozess der Digitalisierung von Daten verstanden werden könnte (Mertens, Barbian & Baier, 2017). In dieser Studie ist mit der Digitalisierung jedoch ein mehrschichtiger Komplex von Prozessen gemeint.

Genau diese undefinierte Terminologie veranschaulicht eindrücklich die Unsicherheit der Akteure im Umgang mit der Digitalisierung. Es definieren für den Begriff *Digital Health* die verschiedenen Studien beispielsweise „das Zusammenspiel digitaler und genomischer Revolutionen mit Gesundheit, Gesundheitsversorgung, Lebensweise und Gesellschaft“ (Sonnier, 2017), „kulturelle Transformationen disruptiver Technologien [...], welche zu partizipativer Entscheidungsfindung und der Demokratisierung der Versorgung führen“ (Meskó, Drobni, Bényei, Gergely & Gyórfy, 2017) oder den Zusammenschluss von eHealth und mHealth (Kramer & Vollmar, 2017).

Diese Arbeit dient dazu die unfassbare *Digitale Transformation* in Wirtschaft und Gesellschaft fassbar zu machen, indem sie ein Grundlagenmodell einführt. Darüber hinaus legt diese Arbeit mithilfe von Beispielen dar, ob diese Transformation als eine einfach lineare Fortsetzung der bisherigen Vorgehensweise in der Wissenschaft der Medizin darstellt, oder sich derzeit ein sog. Paradigmenwechsel vollzieht.

Da die Digitalisierung gleichfalls den individuellen Nutzer im privaten Umfeld, als auch im Beruf betrifft, ist verantwortungsbewusstes Verstehen und Handeln im Kontext der Digitalen Transformation aller Lebensbereiche heutzutage unabdinglich (Frey, 2018; Lipke, 2019; Precht, 2018; Zuboff, 2019).

2. Problemstellung

Die *Digitale Transformation* in Wirtschaft und Gesellschaft wird in dieser Arbeit als grundlegendes Problem anerkannt. Nicht nur verhalten sich Individuen und Gruppen hinsichtlich digitaler Technologien unvorhersehbar und ambivalent; die Digitale Transformation beeinflusst zudem die Kultur- und Entscheidungsparadigmen der Menschen maßgeblich (Diekmann, 2017; Hemmo Lotem & Shani, 2018; Hoffmann & Akbar, 2016; Lipke, 2019; Müller, 2016; Nash, Jarrahi, Sutherland & Phillips, 2018; Precht, 2018; Welker, 2014; Zuboff, 2019).

Mit der Digitalisierung entstehen Handlungsmöglichkeiten, welche ökonomisch, ethisch und gesellschaftlich vage und unbestimmt sind (Precht, 2018; Zuboff, 2019). Diese Handlungsmöglichkeiten stehen jeweils begrenzten Gruppen von Personen offen, was eine gesellschaftliche Spaltung wahrscheinlich macht (Patil, 2018; Zuboff, 2019). Eine un-direktionale oder nicht-zielgerichtete Digitalisierung aller Lebensbereiche kann Individuen demnach zu der Verfolgung von Individualinteressen führen, was gesellschaftliche Dissonanzen möglich werden lässt (Baecker, 2018; Lipke, 2019). Die Freiheit der Entscheidung steht für zukünftige Generationen bei der Digitalisierung von persönlichen und biomedizinischen Informationen, d.h. Daten, auf dem Spiel (Hesselberth, 2018; Lipke, 2019; Schaper, Wöhlke & Schicktanz, 2018). Passivität gegenüber der Digitalisierung wird in Zukunft unmittelbare Auswirkungen auf den Status eines Individuums oder einer Institution haben (Frey, 2018; Hemmo Lotem & Shani, 2018).

2.1. Konkretisierung des Problems (Zentrale Forschungsfrage)

Da die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft einen so maßgeblichen Einfluss ausübt, ist eine Untersuchung dieses Gegenstandes wissenschaftlich geboten. Zur Untersuchung des Ausmaßes der Digitalen Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft bildet folgende Frage den zentralen Forschungsinhalt dieser Studie:

Inwiefern ist die *Digitale Transformation* von Wirtschaft und Gesellschaft am Beispiel der deutschen Gesundheitsversorgung als Paradigmenwechsel nach Thomas S. Kuhns Theorie zur Struktur wissenschaftlicher Revolutionen zu bezeichnen?

Zudem verweist diese Arbeit auf weiterführende Forschung, welche der Frage nachgeht, ob die Digitalisierung der Anstoß zum Paradigmenwechsel von Pathogenese zu Salutogenese in der Gesundheitsversorgung darstellt.

2.2. Relevanz des Themas

Einige Fachpublikationen beschreiben digitale Innovation als Grundlage der Digitalen Transformation, z.B. Alami et. al. 2017 über die Gesundheitsversorgung (Alami, Gagnon & Fortin, 2017). Die Anwendung digitaler Technologie findet im Gesundheitswesen immer mehr Anklang, was sich in den folgenden Beispielen auszugsweise widerspiegelt:

Internet Zugang ist derzeit als grundlegendes Menschenrecht in über 70 Ländern anerkannt (Sonnier, 2017). Ca. 64 % der Internetnutzer informieren sich regelmäßig online über gesundheitsbezogene Fragestellungen (Rohleder, 2016). Der BITKOM Verband schlägt kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) eine Digitalisierungsstrategie vor und betont die Bedeutung von *Business-Model-Innovationen* mithilfe digitaler Technologien ausdrücklich (Bitkom e.V., 2017).

Das ökonomische Einsparungspotential der Digitalisierung im Gesundheitswesen wird allein auf etwa 12.2 % der Krankheitskosten geschätzt. Das sind ca. 39 Milliarden Euro (Kramer & Vollmar, 2017). Der Markt für *Digital Health* wird mit stetigem Wachstumspotential erwartet (Aitken, Clancy & Nass, 2017; Bhavnani, Narula & Sengupta, 2016; Tropf, 2017).

Die Bundesregierung erarbeitet in Kooperation mit *Siemens Healthineers* das Konzept des Digitalen (Herz-) Zwillings, welcher mithilfe Künstlicher Intelligenz ein versichertenleben-lang klinische Daten sammeln und dauerhaft lernen soll, um Krankheitsverläufe wahrheitsgetreu vorhersagen und Behandlungs- sowie Verhaltensempfehlungen rechtzeitig geben zu können (Siemens Healthineers, 2018; Wallenfels, 2018).

Diese weitreichenden gesellschaftlichen Umbrüche machen eine wissenschaftliche Beschreibung der grundlegenden Transformationsprozesse durch die Digitalisierung angemessen.

3. Wissenschaftliche Motivation

Als Mythos des 21. Jahrhunderts wird die Digitalisierung inflationär als Begründung unzähliger Phänomene nahezu ritualisiert (Diekmann, 2017, S. 11; Horx, 2018; Precht, 2018; Welker, 2014, S. 9). „*Technologische Innovation ist die Grundlage geschäftlichen Erfolgs*“, lautet eine der Maxime des Unternehmenschefs Eric Schmidt – Google (Schmidt, Rosenberg & Eagle, 2014). Bundesgesundheitsminister Jens Spahn folgt vielen Konsultanten im deutschen Gesundheitswesen mit der Meinung, Daten seien das neue Rohöl. Seine Aussage, dass Datenschutz dabei ein Innovationskiller sei, erschreckt viele Bundesbürger (Spahn, Müschenich & Debatin, 2016). Dies verdeutlicht zum Teil die ethische Diskrepanz, unter der die Diskussion um die Digitalisierung geführt wird (Hesselberth, 2018; Paine, Monroe & Crowder, 2018; Solove, 2007; Stark, 2018).

Die Dystopie der überhandnehmenden Künstlichen Intelligenz ist bereits seit Jahrzehnten stetiger Teil unzähliger Science-Fiction Medien (Koren, 2016; Kubrick; McGaughey, 2017). Die ethische Frage nach übermenschlicher Fähigkeit durch Brain-Computer-Interfaces (BCIs) und der Implantation technischer Geräte hinkt der Akzeptanz einzelner Individuen und der technischen Umsetzbarkeit hinterher (Giligan et al., 2014; Sonnier, 2017, S. 104–109). Eine erfolgreiche Allianz von Menschen und Maschinen wird derzeit bereits postuliert (Hanson Robotics, 2018; Horx, 2018).

Das Auftreten nicht vorhersagbarer Eigenschaften und Phänomene im Zuge von Interaktionsbeziehungen – sog. Emergenz – lässt obligatorische Unstetigkeiten im Makroprozess der Digitalisierung erwarten (Garcia-Cuyàs, San Pedro & Roldan, 2015; Thommen, 2018).

Hinzu scheint sich ein Phänomen der Allgegenwärtigkeit von Expertenmeinungen zum Thema Digitalisierung der Gesellschaft unter privaten Nutzern digitaler Innovationen auszubreiten (Lipke, 2019). Da die Digitalisierung bereits ein so stetiges und ubiquitär Lebensumfeld ausmacht – etwa wie Fische sich in Wasser bewegen – ist die wissenschaftliche Bewertung und objektive Beschreibung der Digitalisierung aus der Vogelperspektive für Akteure und Nutzer unmöglich geworden.

Herauszufinden, welche der Voraussagen zur Digitalen Transformation der Wahrheit am nächsten kommen und auf welche Änderungen sich Individuen und Gruppen in Zukunft einstellen müssen, ist die grundlegende wissenschaftliche Motivation dieser Arbeit.

4. Art der Arbeit

Die vorliegende Arbeit enthält sowohl Teile der theoretischen als auch der konstruktiven Arbeit (Balzert, Schröder & Schäfer, 2015, 77-80).

Die theoretische Arbeit setzt sich nach logischen und rationalen Prinzipien, wie begrifflicher Klarheit, Widerspruchsfreiheit, systematischer Ordnung etc. mit einer oder mehreren Theorien auseinander (Ertl-Schmuck, Unger, Mibs & Lang, 2015). „Die herangezogenen Theorien stammen aus wissenschaftlicher Literatur und können vielgestaltig sein“ (Ertl-Schmuck et al., 2015).

Auf diese Art und Weise wird in dieser Studie eine Überprüfung von Parallelen und Widersprüchen eines hier erstmals veröffentlichten Modells zur Digitalen Transformation gegenüber Thomas S. Kuhns Theorie zur Struktur wissenschaftlicher Revolutionen anhand des Beispiels der deutschen Gesundheitsversorgung durchgeführt. Diese Arbeit enthält analytische, zusammenfassende und vergleichbare Anteile (Ertl-Schmuck et al., 2015), und ist insbesondere von der kritischen Interpretation der herangezogenen Theorien und Modelle geprägt (Ertl-Schmuck et al., 2015).

Anteile der konstruktiven Arbeit enthält die vorliegende Studie aufgrund ihres systematischen Vorgehens zur Wertschöpfung eines bisher unveröffentlichten „Erzeugnisses“, welche die Lösung des oben beschriebenen Problems darstellt

(Balzert et al., 2015, 77-80). Mit der Anwendung des Modells der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft können Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, die das Verhalten der betroffenen Akteure nachhaltig auf den Transformationsprozess vorbereitet. Das Modell der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft ist somit anwendbar und nachhaltig einflussreich. Der Change-Management-Prozess operativer Akteure bei der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft kann mithilfe des vorgestellten Interaktionsmodells zielgerichtet geführt werden.

4.1. Ziel der Arbeit

Kern dieser Arbeit stellt die Vorstellung des Modells zur Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft dar; das Ziel der Forschung ist es, zu beantworten, ob die *Digitale Transformation* in Wirtschaft und Gesellschaft einen Paradigmenwechsel nach Kuhn im deutschen Gesundheitswesen darstellt, oder nicht.

Die Verifizierung eines Grundlagenmodells zur Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft auf nicht-empirischer Art und Weise wird zu der Beantwortung dieser Frage herangezogen. Zudem wird das bisher unveröffentlichte Modell der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft unter vergleichenden Aspekten mit Kuhns Aussagen an Beispielen deutscher Gesundheitsversorgung deutlich gemacht.

Weiterführende quantitative empirische Forschung könnte das Modell anschließend einem Realitätsabgleich auf deduktive Art und Weise unterziehen. Diese deduktive Überprüfung des Modells wird jedoch in dieser Studie noch nicht durchgeführt.

Eine vorherige Anlehnung an das Modell der Digitalen Transformation war bereits Teil der Forschungsarbeit „*Effects of Digitization on the Behavior of Players in German Healthcare Markets*“ (Lipke, 2019). In dieser ergab die Durchführung explorativer Experteninterviews Hypothesen, welche das Modell weder einschlägig bestätigen noch vollends dagegensprechen. Aus diesem Grund wird in der vorliegenden Studie ein deduktiver Forschungsansatz gewählt, um ein noch aussagekräftigeres Ergebnis zu erhalten.

Der deduktive Forschungsansatz zur theoretischen Neuentwicklung eines Modells zur Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft ist stark mit der Weiterentwicklung bereits bestehender Modelle verbunden (Ertl-Schmuck et al., 2015). Es wird jedoch insbesondere betont, dass dies keine strukturierte Übersichtsarbeit der bisher veröffentlichten Grundlagenmodelle zur Digitalen Transformation darstellt.

4.2. Methoden

Besonders die hermeneutische Arbeitsweise wurden zur Untersuchung des vorgestellten Modells zur Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft am Beispiel der Gesundheitsversorgung genutzt (Ertl-Schmuck et al., 2015). Dazu wurden insbesondere folgende Literatur herangezogen:

- Alami et al. 2017 „Digital health and the challenge of health system transformation“ (Alami et al., 2017)
- Moerenhout et al. 2017 "E-health beyond technology: analyzing the paradigm shift that lies beneath" (Moerenhout, Devisch & Cornelis, 2018)
- Bundesärztekammer 2014 "Ärzte in sozialen Medien – Handreichung der Bundesärztekammer " (Bundesärztekammer, 2014)
- Garcia-Cuyàs et al. 2015 „Digital Health as a motor for change towards new healthcare models and the relationship between patients and healthcare professionals. Disruption of healthcare processes. " (Artikel in spanischer Sprache, ausschließliche Nutzung des „Abstracts“) (Garcia-Cuyàs et al., 2015)
- Kramer; Vollmar 2017 „Digital Health – Veränderungsprozesse als Chance nutzen und gestalten " (Kramer & Vollmar, 2017)
- Bhavnani et al. 2015 „Mobile technology and the digitization of healthcare“ (Bhavnani et al., 2016)
- Meskó et al. 2017 "Digital Health is a cultural transformation of traditional healthcare" (Meskó et al., 2017)
- Herrmann et al. 2018 "Digital Transformation and Disruption of the Health Care Sector: Internet- Based Observational Study" (Herrmann et al., 2018)
- Hemmo Lotem; Shani 2018 "THE PARADIGM SHIFT IN MEDICINE FOLLOWING THE 4TH INDUSTRIAL REVOLUTION" (Artikel in hebräischer Sprache, ausschließliche Nutzung des "Abstracts") (Hemmo Lotem & Shani, 2018)
- Gryson 2018 "Who will kick off the digital transformation of health?" (Artikel in französischer Sprache, ausschließliche Nutzung des „Abstracts“) (Gryson, 2018)

Zu bedenken gilt, dass etwa 50 % aller wissenschaftlicher Arbeiten nicht veröffentlicht oder abgebrochen werden (Antes, 2018b); unter anderem aufgrund von Diskrepanzen zwischen Förderer und Autoren. Bei einer systematischen Untersuchung aller kürzlich veröffentlichten Studien zu einem Thema ist also immer eine ethische Ausrichtung vorgegeben.

4.3. Grenzen des Forschungsansatzes

Der in dieser Studie durchgeführte Ansatz zur nicht-empirischen Weiterentwicklung, Überprüfung und Anpassung eines Modells zur Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft weist klare Grenzen auf.

Die Auswahl des theoretischen Modells, welche zum Vergleich herangezogen wird, ist subjektiv vom Autor beeinflusst. „[...] Die speziellen Folgerungen, zu denen [der Forscher] gelangt, [werden] wahrscheinlich durch seine früheren Erfahrungen auf anderen Gebieten, durch die Zufälle seiner Untersuchung und durch seinen persönlichen Charakter bestimmt sein“ (Kuhn, 1984, S. 18). Nach Schellings Theorie der „focal points“, welche besagt, dass Menschen mit vergleichbaren kulturellen Hintergründen häufig ein gemeinsames Vorverständnis einer Situation haben, das zur Problemlösung beiträgt, ist dieser Umstand jedoch als vernachlässigbar zu betrachten (Voss, 2019, S. 30).

Nicht in dieser Arbeit besprochen sind die Merkmale Deutschlands als Industriestandort. Als Vorreiter in Technologisierung und der Entwicklung Künstlicher Intelligenz wäre eine Überprüfung der Anwendungshäufigkeit neu entwickelter Technologien in Deutschland sinnvoll; darüber hinaus könnte anschließend die Frage gestellt werden, inwiefern die Entwicklung digitaler Technologien in einer Kultur zur gleichzeitigen Digitalen Transformation innerhalb dieser Kultur führt (Streim & Dr. Meinecke, 2018). Auch diese Diskussion ist mit dem gewählten Forschungsansatz begrenzt.

Die alltägliche Terminologie der Digitalen Transformation weist Unstetigkeiten auf und ist auch stark mit der Kultur des Landes verbunden. Industrie 4.0, Medizin 4.0, Krankenhaus 4.0 - gelegentlich sogar Digitalisierung 4.0 (Reinnarth, Schuster, Möllendorf, Lutz & Buchenau, 2018)- sind bedeutungsleere Bezeichnungen der Digitalen Transformation. In den meisten Studien dieser Art, wird die Digitalisierung auf Vernetzung und digitale Innovation reduziert (Mertens et al., 2017). Auch dieser gesellschaftliche Diskurs kann nicht vollends durch den gewählten Forschungsansatz aufgeklärt werden.

4.4. Alternative Lösungsansätze

Die Einzelprozesse der Digitalen Transformation können auch anhand von Beispielen anderer internationaler Gesundheitssystemen dargestellt werden. Während die europäischen Paradebeispiele Norwegen, Finnland und Estland in den Fachmedien populär sind, ließen sich auch wissenschaftlich relevante Beispiele der Digitalen Transformation in amerikanischen oder japanischen Gesundheitsmärkten finden. Die Gesundheitsversorgung zählt zu den bisher schwächer digitalisierten Branchen (Herrmann et al., 2018), weshalb eine Verdeutlichung der sozio-ökonomischen Umbrüche anhand der Beispiele aus diesem Bereich besonders aussagekräftig sind.

Obwohl die deutsche Gesundheitsversorgung als innovationsfeindlich und hinsichtlich der Digitalisierung noch immer als rückständig gilt, zeigen sich bereits Veränderungen in Gesetzgebung und Anwendung von E-Health Angeboten. Eine wissenschaftliche Untersuchung und Entwicklung einer Einheit zur Messung des Innovationsverhaltens unterschiedlicher Akteure während des Digitalisierungsprozesses wäre somit eine angemessene Alternative zur Lösung des oben beschriebenen Problems mithilfe des hier gewählten Ansatzes (siehe Abschnitt 2.1 Konkretisierung des Problems (Zentrale Forschungsfrage)).

Darüber hinaus wären diverse induktive Forschungsansätze mithilfe primärer Datenerfassung zur Lösung des Problems sinnvoll. Dazu könnten bei Akteuren einer aussagekräftigen Branche – wie der Gesundheitsversorgung – Interviews mit verschiedenen Stakeholdern zur Identifizierung von Einzelprozessen der Digitalen Transformation geführt werden.

Ein systematisches Review oder ein Umbrella-Review könnte parallel dazu den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung zur Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft angemessen darstellen.

5. Zu wissenschaftlichen Theorien und Modellen im Allgemeinen

Absolute Wahrheit wertzuschöpfen ist aus wissenschaftlicher Sicht ausgesprochen schwierig. Es wird anerkannt, dass eine wissenschaftlich absolute Wahrheit sogar nahezu unmöglich erreichbar ist (Voss, 2019, S. 30).

Theorien und Modelle sind Abbildungen der Wirklichkeit und haben keinen Anspruch auf Ganzheitlichkeit. Kuhn beschreibt es auf folgende Art und Weise: „Wissenschaftliches Faktum und wissenschaftliche Theorie lassen sich nicht streng trennen [...]“ (Kuhn, 1984, S. 22). Stattdessen „[sollen] Theorien oder Modelle nicht die «Wirklichkeit verdoppeln», sondern mit Blick auf das jeweilige Erklärungsziel die Hauptmerkmale erfassen“ (Diekmann, 2017, S. 145). Der Hauptsatz sparsamer Modellkonstruktion lautet daher: „So einfach, wie möglich, doch so komplex wie nötig“ (Diekmann, 2017, S. 145). Die Zielsetzung wissenschaftlicher Modellkonstruktion besteht somit insgesamt nicht darin, die Wirklichkeit in ihrer vollen Komplexität darzustellen, sondern eher, sie greifbar zu machen (Diekmann, 2017). Vom Kern einer Theorie lassen sich empirisch-überprüfbar Hypothesen ableiten, welche sich auch in Modellen darstellen lassen (Diekmann, 2017). Theorien und wissenschaftliche Modelle bilden somit einen Teilabschnitt der Welt ab und heben das für die jeweilige Zielsetzung Wesentliche hervor (Diekmann, 2017).

In dieser Arbeit werden (1) Kuhns Theorie der Struktur wissenschaftlicher Revolutionen und (2) ein Modell der Digitalen Transformation vorgestellt.

Nicht immer konnten in der Historie der Wissenschaft alle Phänomene, die Ziel der Forschung waren, mithilfe von Modellen vollends beschrieben werden. Häufig entwickelten sich jedoch die weiterführenden Modelle aus den Vorgängermodellen weiter. Wichtig dabei ist der Gedanke Kuhns, dass „veraltete Theorien [...] nicht prinzipiell unwissenschaftlich [sind], nur weil sie ausrangiert wurden“ (Kuhn, 1984, S. 17).

Im Folgenden werden die Inhalte der Modelle dargestellt und Beispiele der deutschen Gesundheitsversorgung zur weiteren Diskussion herangezogen.

6. Thomas S. Kuhn – Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen

Kuhns Theorie über die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen ist eine der bekanntesten Wissenschaftstheorien der Gegenwart. Ihre Kernaussage ist, dass Forschung nicht linear stattfindet, sondern sich in Phasen vollzieht. Die Phase der „normalen Wissenschaft“ wechselt sich mit der Phase der „wissenschaftlichen Revolution“ ab. Dieser Phasenwechsel ist weitgehend als sog. Paradigmenwechsel bekannt.

„Ein Paradigma kann als eine wissenschaftliche Grundauffassung oder Sichtweise aufgefasst werden, die für eine bestimmte Forschungstradition steht und die konkrete wissenschaftliche Praxis leitet“ (Ertl-Schmuck, 2015, S. 36).

Aber in der Phase des Paradigmenwechsels oder sog. „Wissenschaftliche Revolution“ vollzieht sich folgende Umwälzung:

- Das bisher herrschendes Paradigma büßt an Leistungsfähigkeit ein
 - Dies ist beispielsweise erkennbar am zusammenbrechenden Gesundheitssystem in Deutschland (Antes, 2018a; Kaffes, Moser, Pham, Oetjen & Fehling, 2016; Schermuly et al., 2015).
- Turbulenzen in der wissenschaftlichen Gemeinschaft nehmen zu

Wiederum ist beispielsweise erkennbar an neuen Stakeholdern in der Gesundheitsversorgung, wie dem elektronisch informierten Patienten (*ePatient*) (Antes, 2018b); Gesetzesänderungen zur Videosprechstunde oder Entscheidungsunterstützung bei der Evaluation von medizinischen Daten mithilfe Künstlicher Intelligenz.

Diese Umwälzungen sind Indikatoren dafür, dass die Phase der außerordentlichen Forschung eintritt, in der sich die bisherigen paradigmatischen Bindungen auflösen. Das bedeutet, dass das bisherige Paradigma, mehr und mehr an Geltung verliert und in Reinform nicht mehr zutreffend zur Leitung der konkreten wissenschaftlichen Praxis angewendet werden kann.

Dieser Umstand tritt auf, da „[...] diese neue Theorie eine Änderung der Regeln [bedeutet], die bislang die Praxis der normalen Wissenschaft beherrschten. [...] Insofern ist eine neue Theorie, sei ihr Anwendungsbereich auch noch so speziell, selten oder nie nur ein Baustein, der dem schon Bekannten hinzugefügt würde“ (Kuhn, 1984, S. 21).

Sobald ein geeignetes neues Paradigma sich aus den Turbulenzen der wissenschaftlichen Gemeinschaft Bahn bricht, übernimmt dieses die Leitfunktion wissenschaftlicher Praxis.

“Jede wissenschaftliche Revolution wandelt das wissenschaftliche Denken in einer Weise um, die wir letztendlich als eine Umgestaltung der Welt [...] beschreiben müssen. Derartige Änderungen sind, zusammen mit den Kontroversen, die sie fast immer begleiten, die bestimmenden Charakteristika wissenschaftlicher Revolutionen“ (Kuhn, 1984, S. 21).

Diese Kontroversen und die Umwälzung bisheriger Hierarchien sind immanenter Teil wissenschaftlicher Revolutionen, welche sich auch in der Digitalen Transformation widerspiegeln.

7. Ein Interaktionsmodell der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft

„Bei tiefergehenden Analysen erweist sich die Unterscheidung zwischen analog und digital viel diffiziler als über weite Strecken der Literatur angenommen [...]“ (Mertens et al., 2017).

Während viele Beispiele für den Prozess der Digitalen Transformation im Alltag zu finden sind, fehlte ein abstrahierter Ansatz zur Erklärung dieser sozio-ökonomischen Phänomene bisher. Die folgende Abbildung zeigt diesen Ansatz

mithilfe eines grundlegenden Interaktionsmodells (Abbildung 1). Das Modell veranschaulicht die *Digitale Transformation* in Wirtschaft und Gesellschaft.

Das Interaktionsmodell zur Digitalen Transformation beschreibt die Prozesse der Digitalisierung als Aktion und Reaktion zwischen den vier Entitäten (1) Nutzerverhalten, (2) Organisationen, (3) neue Märkte und (4) digitale Innovationen. Keiner der Vorgänge zwischen den Entitäten findet isoliert statt (Hohenberg, 2018). Die Entitäten verhalten sich polymorph, d.h. sie sind vielgestaltig; Sie beeinflussen sich in ihren Handlungs- und Verhaltensweisen untereinander.

Aussage des Modells ist es, dass digitale Innovationen zwar eine notwendige Bedingung für die *Digitale Transformation* sind; jedoch sind sie für sich allein genommen nicht hinreichend für einen tatsächlichen Wandel. Die Innovationen in digitaler Technologie sind zwar Impulsgeber, nicht aber zwangsläufig der Grund für die Transformation (Hohenberg, 2018). Dies widerspricht nicht der Idee, dass digitale Innovation die feste Grundlage der Transformation legt. Digitale Innovation ist das Fundament auf der die *Digitale Transformation* basiert, jedoch sind Transformationsprozesse ohne die dynamischen Wechselbeziehungen von digitaler Innovation zu Nutzerverhalten, Organisationen und Marktbewegungen nicht apodiktisch.

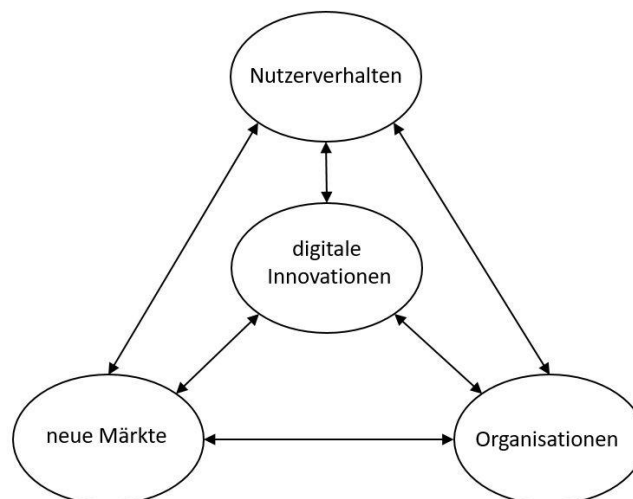


Abbildung 1: Interaktionsmodell zur Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft (Hohenberg, 2018)

Das oben dargestellte Interaktionsmodell beinhaltet die vier Entitäten (1) Nutzerverhalten, (2) Organisationen, (3) neue Märkte und (4) digitale Innovationen. Die drei erstgenannten Entitäten sind in Dreiecksform angeordnet, während die letzte Entität – (4) digitale Innovationen – in der Mitte des Interaktionsmodells steht. Dies verdeutlicht die zentrale Rolle, die digitale Innovationen in der Digitalen Transformation einnehmen. Sie sind als Impulsgeber eine notwendige Bedingung. Die einzelnen Entitäten sind untereinander durch doppelseitige Pfeile miteinander verbunden, welche deren kontinuierliche Interaktionsbeziehung veranschaulichen (Hohenberg, 2018).

8. Diskussion am Beispiel deutscher Gesundheitsversorgung

Bezogen auf das Interaktionsmodell der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft lassen sich im Bereich der deutschen Gesundheitsversorgung folgende Zuweisungen feststellen.

Die Transformationsprozesse der Digitalisierung entstehen sowohl durch private Nutzer elektronischer Gesundheitsdienste als auch durch systematische Gesundheitsdienstleistung mithilfe evidenzbasierter medizinischer Methoden. *Nutzerverhalten* bezieht sich demnach auf medizinisch vorgebildete Individuen, unerfahrene nicht medizinisch-gebildete Individuen und professionelle Gesundheitsdienstleister. Es ist sowohl individuelles Nutzerverhalten gemeint als auch das Nutzerverhalten unorganisierter Gruppen.

Organisationen sind sowohl solche mit marktwirtschaftlichem Interesse zur monetären Gewinnmaximierung; in Gesundheitsmärkten jedoch auch vermehrt nicht gewinnorientierte Einrichtungen der Gesundheitsversorgung. Darüber hinaus sind alle komplexen Verbindungen von Individuen mit Einzelmeinungen unter regulierten Richtlinien als Organisationen zu verstehen. Dies bezieht auch politisch-regulatorisch tätige Organisationen ein.

Neue Märkte werden exemplarisch anhand neuer Kanäle zur Kommunikation oder dem *Collaborative-Consumption* und Crowdfunding als Verhaltenstrends und neuen Marktgütern wie etwa digitalen Applikationen, Daten oder Kryptowährungen deutlich (Hoffmann & Akbar, 2016). Vor allem ein verändertes Verhalten der Akteure, neue Ressourcen und Güter, sowie eine Verschiebung der Kundengruppen und deren Kommunikationsstrategien machen neue Märkte aus. In allen Gesundheitsmärkten wird besonders der Trend zur partizipativen Entscheidungsfindung zwischen Kunde und Anbieter betont. Das sich wandelnde Arzt-Patientenverhältnis ist dabei populär, eine sich wandelnde Beziehung zwischen medizinischen Gesundheitsdienstleistern und deren Zulieferern durch die Digitalisierung wird jedoch an dieser Stelle ausdrücklich betont (Stasi, 2017).

Digitale Innovation ist die Evolution digitaler Technologien zur neuartigen Lösung alter und neuartiger gesellschaftlicher Probleme. Technologische Grundlage dafür bildet nicht ausschließlich die Software, oder immer höher auflösende Bildschirme (optimierte Hardware); sondern eine Kombination der lösungsorientierten Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien, cyber-physikalischer Systeme, elektronischer Dienste und intelligentem Datenmanagement.

Gründe für einen Paradigmenwechsel in der Medizin sind in vielen Dimensionen der Gesundheitsversorgung erkennbar.

Die Versorgung durch das deutsche Gesundheitssystem wurde bisher stetig verbessert. Im Zuge der *Digitalen Transformation* vollzieht sich jedoch ein Rollenwechsel, der als Revolution beschrieben werden muss, da eine Umkehrung der Machtverhältnisse sichtbar wird. Partizipative Entscheidungen zwischen aktiven Patienten und Gesundheitsdienstleistern werden ermöglicht. Dies wird als Demokratisierung der Versorgung verstanden (Europäische Kommission, 2014).

Diese Transformation findet beispielsweise in folgender Weise statt:

- Der vorherige *Fokus auf Krankheit* verlegt sich auf den *Fokus auf Gesundheit und Wohlbefinden*.
- Zuvor ausgeübte *reaktive Medizin* verändert sich zu präventiver *proaktiver Medizin*.
- Versorgungsmedizin *für die Allgemeinheit* wird individualisiert zu *personalisierter Medizin*.
- „*Langsame*“ Medizin aufgrund fehlender und unzureichender Kommunikation entwickelt sich zu *Echtzeitmedizin*.
- *Hospitalisierung* kann in bestimmten Fällen mithilfe *Point-of-Care* Versorgung vermieden werden (Hemmo Lotem & Shani, 2018).

Folgende Beispiele verdeutlichen die Interaktionsbeziehungen unter den vier Entitäten des Modells der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft und den Zusammenhang zur Theorie wissenschaftlicher Revolutionen in der Gesundheitsversorgung. Zwei Beispiele aus der praktischen Nutzung digitaler Innovation in der Gesundheitsversorgung werden in dieser Arbeit zur Diskussion des oben vorgestellten Modells herangezogen. Diese Beispiele entstammen den Bereichen (1) Telemedizin und (2) Notfallversorgung. Zudem findet die gegenwärtige Entwicklung der Gesetze hinsichtlich der Nutzung und Regulation von E-Health in deutschen Gesundheitsmärkten an dieser Stelle Erwähnung.

8.1. Telemedizin

Telemedizin wird in Zukunft einen so fundamentalen Anteil an der Gesundheitsversorgung haben, dass es nicht mehr mit einer besonderen Bezeichnung betitelt werden wird (Meskó, 2018). Während telemedizinische Dienste inzwischen verschiedene Gesundheitsdienstleister untereinander (Doc2Doc) in vielen Fällen evidenzbasiert unterstützen, wird die Steigerung der Qualität der Gesundheitsversorgung mittels Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologie zwischen Patienten und Versorgern (Doc2Patient) noch in Projekten erforscht. Die als mHealth bezeichnete Nutzung mobiler digitaler Geräte zu gesundheitlichen Zwecken wird dabei oftmals als bahnbrechend bezeichnet (Malvey & Slovensky, 2014). Viele Funktionen eines gewöhnlichen Smartphones könnten zur medizinischen Nutzung hilfreich sein (Sonnier, 2017).

Die Bundesärztekammer definiert Telemedizin als „[...] Sammelbegriff für verschiedenartige ärztliche Versorgungskonzepte, die als Gemeinsamkeit den prinzipiellen Ansatz aufweisen, dass medizinische Leistungen der Gesundheitsversorgung der Bevölkerung in den Bereichen Diagnostik, Therapie und Rehabilitation sowie bei der ärztlichen Entscheidungsberatung über räumliche Entfernungen (oder zeitlichen Versatz) hinweg erbracht werden. Hierbei werden Informations- und Kommunikationstechnologien eingesetzt.“ (Bundesärztekammer, 2015)

In Hinblick auf das Modell der Digitalen Transformation kann demnach folgendes festgestellt werden:

Informations- und Kommunikationstechnologien, sowie die weite Verbreitung mobiler Internetnutzung (*digitale Innovationen*) geben Impulse für die Behandlung von Patienten auf eine Entfernung hin. Ständig werden diese Impulse durch Technologien wie z.B. Künstliche Intelligenz bei der Diagnose von Bilddaten erneuert.

Nutzer verhalten sich ambivalent gegenüber zugänglicher Informations- und Kommunikationstechnologie in der Gesundheitsversorgung. Offenheit lässt sich verdeutlichen am Beispiel der dermatologischen hautärztlichen Versorgung; hier findet ein erster Abgleich von Hautirritationen mit dem zuständigen Arzt bereits mithilfe von privat im häuslichen Umfeld erstellten Fotos statt (Mißbeck). Die Nutzung von Künstlicher Intelligenz zur Unterstützung der Diagnose steht bevor (IBM, 2018).

In ähnlicher Art und Weise kann die Anwendung Künstlicher Intelligenz in Krankenhäusern bald einen Transformationsprozess anstoßen. Diese *Organisationen* verändern sich vom operativen Versorger zu Wissensträgern (oder „Medienunternehmen“), welche durch den großen Bestand an klinischen Daten die Grundlage treffsicherer Diagnose mittels Künstlicher Intelligenz vorweisen können. Die Übermittlung der Bilddaten von Frakturen und Rupturen etc. ist Teil der telemedizinischen Gesundheitsversorgung.

Nicht nur entstehen aus diesem Umfeld Digitaler Transformation neue Berufsgruppen; *Neue Märkte* werden durch die Telemedizin erschlossen. Ein eindrucksvolles Beispiel dafür ist die Anpassung des Fernbehandlungsverbotes durch die Bundesärztekammer (Krüger-Brand, 2018). Warnte der Berufsverband noch 2014 vor Fernbehandlung in sozialen Medien (Bundesärztekammer, 2014), finden Pilotprojekte zur Fernbehandlung chronischer Krankheiten (oft im Zusammenspiel mit regelmäßiger Behandlung vor Ort) ihren Weg in die Grundversorgung.

Die Aufhebung oder Anpassung von Gesetzen aufgrund der Wechselbeziehungen von digitaler Innovation und Nutzerverhalten, sowie der Erschließung neuer Märkte und der Wandlung bisheriger Organisationen muss „als Umgestaltung der Welt, wie wir sie bisher kannten“ (Kuhn, 1984, S. 21) bezeichnet werden und stellt somit die *Digitale Transformation* (durch die Telemedizin) als Paradigmenwechsel in der Gesundheitsversorgung dar. Diese Revolution bringt natürlich Kontroversen mit sich. Beispielsweise die Diskussion zum Datenschutz bei der Übermittlung von Bildmaterial zu Hautirritationen im Intimbereich.

8.2. Notfallversorgung

Auch in der Notfallversorgung birgt die *Digitale Transformation* einen Paradigmenwechsel. Dieser wird hier anhand hoch-immersiver Virtueller Realität bei der Ausbildung von Versorgern der Notfallmedizin und der praktischen Anwendung des mobilen Internetzugangs verdeutlicht.

Die Telemedizin begegnet auch in den für die Notfallversorgung zuständigen *Organisationen* dem Demographischen Wandel und dem Fachärztemangel durch die Kommunikation zwischen Einsatzkräften und einem telemedizinisch zu

konsultierenden Notarzt derzeit bereits wirksam. So können Wartezeiten am Unfallort oder nicht-induzierte Notarzteinsätze mithilfe der gesteigerten medizinischen Expertise des telemedizinisch erreichbaren Notarztes qualitativ gesteigert werden (Corevas, 2019). Die Besetzung einer zentralen telemedizinischen Instanz durch einen qualifizierten Disponenten steht an dieser Stelle für *neue Märkte*.

Die Notfallmedizin wird neben der Telemedizin auch durch andere digitale Transformationsprozesse nachhaltig beeinflusst. *Digitale Innovationen*, wie virtuelle Realitäten finden bei Lehr und Lernmethoden zunehmend Zuspruch. Hoch-immersive sog. *E-Learning* Methoden helfen dabei die unerfahrenen Auszubildenden in Alarmsituationen zu versetzen, ohne Sach-oder Personenschäden in Frage kommen lassen zu müssen (Fraunhofer IESE, 2016).

Auch *Privatpersonen nutzen* digitale Innovationen in der Notfallmedizin. So werden derzeit medizinische Informationen zur Person oft nicht mehr in Notfallfallkapfen handschriftlich notiert, sondern durch Quick-Response Codes (QR-Codes) ersetzt (QR-Help). Diese hinterlegen unbegrenzt viele Personendaten zur Unterstützung im Notfall auf einer Internetseite. Zugang dazu hat jeder Ersthelfer mit QR-Code Applikation auf einem Endgerät mit mobilem Internetzugang. Dieser ungeschützte Zugang zu medizinischen Daten wird kontrovers diskutiert, was einen Aspekt des Paradigmenwechsels darstellt. Dass die grundlegende Idee des Notfall-Hilfe-Systems einem jungen Studierenden am Dreiländereck Deutschlands, Belgiens und den Niederlanden entsprang, ist in vielerlei Hinsicht von Bedeutung. Nicht nur hatte der Erfinder keine abgeschlossene Ausbildung bei der Umsetzung der digitalen Innovation, auch überwindet diese Innovation Ländergrenzen durch die leichte Einstellung beliebig vieler Sprachen auf der Internetseite. Weitere Beispiele der Entwicklung von Gesundheitsapplikationen durch Betroffene und Nutzer lassen sich auch in anderen Teilbereichen der medizinischen Versorgung finden; so etwa besonders im teils unterversorgten Umgang mit psychischen Erkrankungen (notOK, 2019; Settembre, 2018).

Diese Beispiele sind in Zusammenhang miteinander zu sehen und nicht als Einzelprozesse. Der Einsatz einer alten Technologie, wie etwa QR-Codes, welche 1996 erstmals auf den Markt kamen, in einer neuen Wechselbeziehung zu Nutzerverhalten und neuen Märkten fügt nicht nur dem bisherigen Komplex der Notfallmedizin hinzu, sondern birgt das Potential die bisherige Praxis abzulösen. Dies spricht für einen Paradigmenwechsel.

9. Fazit

Die *Digitale Transformation* in Wirtschaft und Gesellschaft stellt eine wissenschaftliche Revolution nach Thomas S. Kuhn dar, welche derzeit in der deutschen Gesundheitsversorgung die Phase des Paradigmenwechsels anstößt.

Digitale Innovation stoppt nicht an Landesgrenzen. Digitale Transformation stößt dem hingegen auf Grenzen in der Umsetzung durch Nutzer und Organisationen und trifft insbesondere in der Gesundheitsversorgung auf hochregulierte Märkte. Diese Grenzen können Landesgrenzen ähneln. (Gesundheits-) Politische Regulation digitaler Innovation, wie sie beispielsweise durch die Gesetze zur Fernbehandlung, einen sicheren Datenaustausch und bei der Ausbildung von Gesundheitsfachkräften zum Ausdruck kommt, ist ein limitierender Faktor für die Digitale Transformation. Zur Frage wie und ob digitale Innovationen der evidenzbasierten Medizin dienlich sein können, muss festgestellt werden, dass deren Zertifizierungsmethoden derzeit unzureichend sind. In der Gesundheitsversorgung müssen diese Transformationsprozesse daher patientenorientiert gesundheits-politisch geführt werden. (Hemmo Lotem & Shani, 2018) Die Rolle des Gesundheitsversorgers und die Nutzung tradierter Krankenhausinfrastruktur sind zweitrangig gegenüber der möglichen Qualitätssteigerung der Gesundheitskompetenz und der Einsparung von Kosten. (Hemmo Lotem & Shani, 2018)

Die hier dargestellten Beispiele der Digitalen Transformation in deutschen Gesundheitsmärkten stehen *pars pro toto* und spiegeln nur zum Teil die Komplexität wider, unter der die *Digitale Transformation* sich in Deutschland vollzieht. Die Gründe für diesen *Status quo* sind kulturabhängig. Das Modell der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft versucht diese Komplexität zu vereinfachen und damit greifbar zu machen.

Es mag stimmen, dass Zieldefinition und Planung der Digitalen Transformation oft durch Schlagwörter wie Gesundheit 4.0 ersetzt werden, Health Technology Assessments Gefahr laufen von den drei Bewertungsfaktoren Nutzen, Risiko, Kosten auf die Dimension überhöhtes Nutzenversprechen reduziert zu werden (Antes & Thielscher, 2019) und eine Triangulation der Dimensionen oftmals erst im Nachhinein stattfindet; doch die Transformation durch die Digitalisierung in der Gesundheitswirtschaft ist nicht mehr abstreitbar. Jedes Individuum trägt Verantwortung zur Auseinandersetzung mit dieser Transformation und zur proaktiven Handlung im Transformationsfeld der Digitalisierung und trägt zu dessen Entwicklungsrichtung bei.

10. Ausblick und weiterführende Forschung

Die *Digitale Transformation* in Wirtschaft und Gesellschaft durchzieht alle Lebensbereiche. Die Ausprägung von unvorhergesehenen Eigenschaften einzelner Akteure in Interaktionsbeziehungen der Digitalisierung (Emergenz) wird sich auch in Zukunft fortführen. Da sich darüber hinaus die Interaktionsbeziehungen untereinander bedingen, ist ein Impuls zur Weiterentwicklung des Modells zur Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft auf folgende Art und Weise vorzuschlagen:

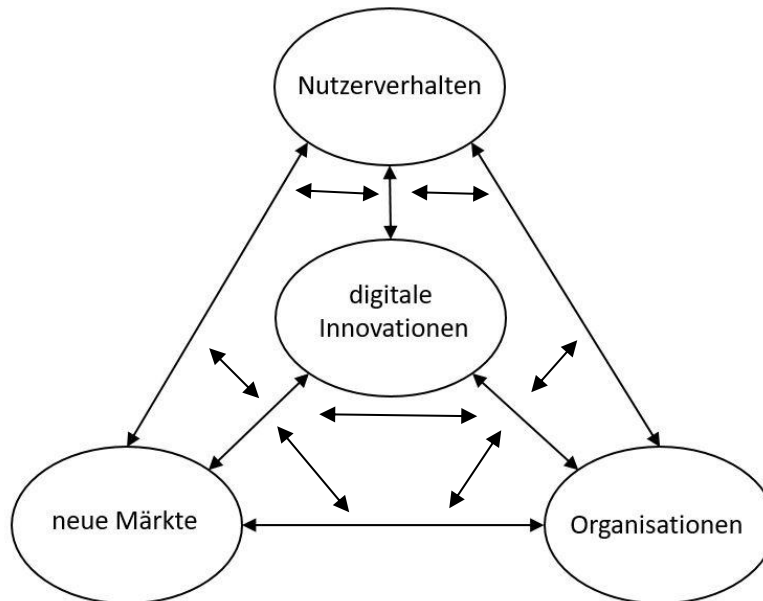


Abbildung 2: Impuls zur Weiterentwicklung des Interaktionsmodells der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft

Wie in Abbildung 1: Interaktionsmodell zur Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft (Hohenberg, 2018) zu sehen ist, beinhaltet auch dieses Interaktionsmodell die vier Entitäten (1) Nutzerverhalten, (2) Organisationen, (3) neue Märkte und (4) digitale Innovationen in derselben Interaktionsbeziehung zueinander. Darüber hinaus wird durch Pfeile zwischen den Interaktionsbeziehungen untereinander die Eigendynamik der Interaktionsprozesse hervorgehoben.

Da die einfache Überschaubarkeit des Modells durch diese Erweiterung jedoch beeinträchtigt wäre, ist diese Weiterentwicklung wissenschaftlich zu evaluieren und anzupassen.

Weiterführende Forschung zum Modell der Digitalen Transformation in Wirtschaft und Gesellschaft könnte eine Untersuchung der Ausprägung der Wechselbeziehung einschließen. Eine mögliche Ableitung von Trends hinsichtlich der Anzahl und der Art der Wechselbeziehungen zwischen den Entitäten wäre von nachhaltiger Bedeutung. Darüber hinaus wäre die Formulierung mathematischer Grundgegebenheiten in den Interaktionsprozessen von wissenschaftlichem Wert.

Literatur

Aitken, M., Clancy, B. & Nass, D. (November 2017). *The Growing Value of Digital Health. Evidence and Impact on Human Health and the Healthcare System*. IQVIA - Institute for Human Data Science. Zugriff am 22.01.2019.

Alami, H., Gagnon, M.-P. & Fortin, J.-P. (2017). Digital health and the challenge of health systems transformation. *MHealth*, 3, 31.
<https://doi.org/10.21037/mhealth.2017.07.02>

- Antes, G. (2018a). Germany needs to catch up in global health research. *The Lancet*, 391(10121), 655.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30249-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30249-6)
- Antes, G. (AG Risikokompetenz, Hrsg.). (2018b). *Good Scientific Practice und Big Data*. Zugriff am 29.01.2019. Verfügbar unter
<https://www.youtube.com/watch?v=ZQSBRRrsx6s>
- Antes, G. & Thielscher, C. (2019). Der Arzt behält die Deutungshoheit trotz KI. Pro - Kontra. *Deutsches Ärzteblatt*, 116(1-2), A18-A19. Grenzenloser Zweckoptimismus. Zugriff am 06.02.2019. Verfügbar unter
<https://www.aerzteblatt.de/archiv/204288/Der-Arzt-behaelt-die-Deutungshoheit-trotz-KI>
- Baecker, D. (2018). *4.0 oder Die Lücke die der Rechner lässt* (Merve, Bd. 459, Originalausgabe). Leipzig: Merve Verlag.
- Balzert, H., Schröder, M. & Schäfer, C. (2015). *Wissenschaftliches Arbeiten. Ethik, Inhalt et Form wiss. Arbeiten, Handwerkszeug, Quellen, Projektmanagement, Präsentation* (Soft Skills, 2. Auflage, 4. Nachdruck: August 2015). Dortmund: W3L-Verlag.
- Bhavnani, S. P., Narula, J. & Sengupta, P. P. (2016). Mobile technology and the digitization of healthcare. *European Heart Journal*, 37(18), 1428–1438.
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv770>
- Bitkom e.V. (Hrsg.). (2017). In 10 Schritten digital [Themenheft] (#kmudigital).
- Bundesärztekammer. (2014). *Ärzte in sozialen Medien. Worauf Ärzte und Medizinstudenten bei der Nutzung sozialer Medien achten sollten*. Berlin. Dezernat 8 Telemedizin und Telematik.
- Bundesärztekammer. (2015). *Telemedizin*, Bundesärztekammer. Zugriff am 04.02.2019. Verfügbar unter
<https://www.bundesaerztekammer.de/aerzte/telematiktelemedizin/telemedizin/>
- Corevas. (2019, 13. Februar). *EmergencyEye®*, Corevas. Zugriff am 13.02.2019. Verfügbar unter <https://www.emergencyeye.de/de/>
- Diekmann, A. (2017). *Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen* (rororo, 55678 : Rowohlts Enzyklopädie, Vollständig überarbeitete und erweiterte Neuausgabe August 2007, 11. Auflage August 2017, Originalausgabe). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Ertl-Schmuck (Hrsg.). (2015). *Wissenschaftliches Arbeiten in Gesundheit und Pflege* (UTB S (Small-Format), Bd. 4108). Konstanz: UVK Verlagsges.
- Ertl-Schmuck, Unger, Mibs & Lang (2015). Die wissenschaftliche Arbeit. Typen wissenschaftlicher Arbeiten. In Ertl-Schmuck (Hrsg.), *Wissenschaftliches Arbeiten in Gesundheit und Pflege* (UTB S (Small-Format), Bd. 4108, S. 73–82). Konstanz: UVK Verlagsges.

- Europäische Kommission. GRÜNBUCH über Mobile-Health-Dienste ("mHealth"). {SWD(2014) 135 final}.
- Fraunhofer IESE (Hrsg.). (2016). *EPICSAVE. Training durch eine Virtual-Reality-Umgebung*. Zugriff am 13.02.2019. Verfügbar unter https://www.iese.fraunhofer.de/de/customers_industries/healthcare/referenzprojekt_epicsave.html
- Frey, B. S. (2018). Digitization, Measurement and the Unmeasurable. *CESifo Working Paper Series No. 6783*.
- Garcia-Cuyàs, F., San Pedro, M. d. & Roldan, J. M. (2015). La salud digital como motor de cambio hacia nuevos modelos asistenciales y de relación entre los pacientes y los profesionales de la salud. La disrupción de los procesos asistenciales. Digital Health as a motor for change towards new healthcare models and the relationship between patients and healthcare professionals. Disruption of healthcare processes. *Medicina Clínica*, 145, 38–42. [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(15\)30037-3](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(15)30037-3)
- Giligan, Maiman, Angelova, Wei, Flanagan, Girion et al. (Business Insider, Hrsg.). (2014). *The Future of Bionics*. Filmdokument. Zugriff am 29.01.2019. Verfügbar unter <https://www.amazon.com/Future-Bionics-Theresa-Hannigan/dp/B01MXIC91B>
- Gryson, O. (2018). Qui initiera la transformation digitale de la santé? Who will kick off the digital transformation of health? *Medecine sciences : M/S* [Who will kick off the digital transformation of health?], 34(6-7), 587–589. <https://doi.org/10.1051/medsci/20183406019>
- Hanson Robotics. (2018). *Sophia*, Hanson Robotics. Zugriff am 02.02.2019. Verfügbar unter <https://www.hansonrobotics.com/sophia/>
- Hemmo Lotem, M. & Shani, M. (2018). THE PARADIGM SHIFT IN MEDICINE FOLLOWING THE 4TH INDUSTRIAL REVOLUTION. *Harefuah*, 157(12), 797–801.
- Herrmann, M., Boehme, P., Mondritzki, T., Ehlers, J. P., Kavadias, S. & Truebel, H. (2018). Digital Transformation and Disruption of the Health Care Sector: Internet-Based Observational Study. *Journal of Medical Internet Research*, 20(3), e104. <https://doi.org/10.2196/jmir.9498>
- Hesselberth, P. (2018). Discourses on disconnectivity and the right to disconnect. *New Media & Society*, 20(5), 1994–2010. <https://doi.org/10.1177/1461444817711449>
- Hoffmann, S. & Akbar, P. (2016). *Konsumentenverhalten. Konsumenten verstehen - Marketingmaßnahmen gestalten*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; Imprint; Springer Gabler.
- Hohenberg, G. (2018). *Der Hochschulkurs E-Health. Wissenschaftliche Weiterbildung für MTA*. Hamm: MTA Dialog.

- Horx, M. (zukunftsinstitut GmbH, Hrsg.). (2018). *Das postdigitale Zeitalter*. Zugriff am 22.01.2019. Verfügbar unter <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/zukunftsreport/das-postdigitale-zeitalter/>
- IBM. (2018, 25. Mai). *outthink melanoma. Watson is learning to help clinicians save more lives.*, IBM. Zugriff am 13.02.2019. Verfügbar unter <https://www.ibm.com/cognitive/au-en/melanoma/>
- Kaffes, I., Moser, F., Pham, M., Oetjen, A. & Fehling, M. (2016). Global health education in Germany: an analysis of current capacity, needs and barriers. *BMC Medical Education*, 16(1), 304.
<https://doi.org/10.1186/s12909-016-0814-y>
- Koren, J. (2016). *Vektor*. Stolberg (Rhld.): Atlantis Verlag.
- Kramer, U. & Vollmar, H. C. (2017). Digital Health. Veränderungsprozesse als Chance nutzen und gestalten. *Forum*, 32(6), 470–475.
<https://doi.org/10.1007/s12312-017-0326-7>
- Krüger-Brand, H. E. (Ärzteblatt, Hrsg.). (2018). *Fernbehandlung: Weg frei für die Telemedizin. Deutscher Ärztetag*, Deutscher Ärzteverlag GmbH. Zugriff am 13.02.2019. Verfügbar unter <https://www.aerzteblatt.de/archiv/198076/Fernbehandlung-Weg-frei-fuer-die-Telemedizin>
- Kubrick, S.. *2001: Odyssee im Weltraum (1968) - IMDb*. Zugriff am 25.01.2019. Verfügbar unter <https://www.imdb.com/title/tt0062622/>
- Kuhn, T. S. (1984). *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen* (Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, Bd. 25, 2. revidierte u. um d. Postskriptum von 1969 erg. Aufl., [7. Aufl.]. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Lipke, M. P. J. (2019). *Effects of Digitization on the Behavior of Players in German Healthcare Markets*. Bachelor's thesis. Hamm-Lippstadt University of Applied Sciences, Hamm.
- Malvey, D. & Slovensky, D. J. (2014). *mHealth. Transforming healthcare*. Boston, MA: Springer US.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7457-0>
- McGaughey, E. (2017, 5. Oktober). Will Robots Automate Your Job Away? Full Employment, Basic Income, and Economic Democracy. *Centre for Business Research, University of Cambridge, Working Paper no. 496*. Zugriff am 13.02.2019. Verfügbar unter https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3044448
- Mertens, P., Barbian, D. & Baier, S. (2017). Begriffe von Digitalisierung und Industrie 4.0. In P. Mertens, D. Barbian & S. Baier (Hrsg.), *Digitalisierung und Industrie 4.0 - eine Relativierung* (Bd. 39, S. 35–61). Wiesbaden, Germany: Springer Vieweg.
https://doi.org/10.1007/978-3-658-19632-5_5

- Meskó, B., Drobni, Z., Bényei, É., Gergely, B. & Gyórfy, Z. (2017). Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *MHealth*, 3, 38. <https://doi.org/10.21037/mhealth.2017.08.07>
- Meskó, B., MD PhD (The Medical Futurist, Hrsg.). (2018). *One Minute Challenge: Telemedicine*. Zugriff am 04.02.2019. Verfügbar unter <https://www.youtube.com/watch?v=dQ-rjGz15yM>
- Mißbeck, A. (Ärztezeitung, Hrsg.). *Hautkrankheiten: Erstdiagnose via App statt in der Arztpraxis*. Zugriff am 13.02.2019. Verfügbar unter <https://www.aerztezeitung.de/Wirtschaft/Erstdiagnose-via-App-statt-in-der-Arztpraxis-238284.html>
- Moerenhout, T., Devisch, I. & Cornelis, G. C. (2018). E-health beyond technology: analyzing the paradigm shift that lies beneath. *Medicine, Health Care, and Philosophy*, 21(1), 31–41. <https://doi.org/10.1007/s11019-017-9780-3>
- Müller, A. (2016). The digital nomad: Buzzword or research category? *Transnational Social Review*, 6(3), 344–348. <https://doi.org/10.1080/21931674.2016.1229930>
- Nash, C., Jarrahi, M. H., Sutherland, W. & Phillips, G. (2018). Digital Nomads Beyond the Buzzword: Defining Digital Nomadic Work and Use of Digital Technologies. In G. Chowdhury, J. McLeod, V. Gillet & P. Willett (Eds.), *Transforming Digital Worlds. 13th International Conference, iConference 2018, Sheffield, UK, March 25-28, 2018, Proceedings* (Lecture Notes in Computer Science, vol. 10766, pp. 207–217). Cham: Springer International Publishing. Zugriff am 29.01.2019. Verfügbar unter https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-78105-1_25
- NotOK (Hrsg.). (2019, 13. Februar). *notOK app*. Zugriff am 13.02.2019. Verfügbar unter <https://www.notokapp.com/>
- Paine, C., Monroe, M. & Crowder, P. (2018). *Do You Trust This Computer?* Zugriff am 02.02.2019. Verfügbar unter <http://doyoutrustthiscomputer.org/>
- Patil, D. J. (2018). *What Makes a Radical and Revolutionary Technology?* *BYU Speeches*, Brigham Young University. Zugriff am 25.01.2019. Verfügbar unter https://speeches.byu.edu/talks/dj-patil_makes-radical-revolutionary-technology/
- Precht, R. D. (2018). *Jäger, Hirten, Kritiker. Eine Utopie für die digitale Gesellschaft* (Originalausgabe). München: Goldmann.
- QR-Help.. *The Quick-Response for your health*, QR-Help. Zugriff am 13.02.2019. Verfügbar unter <https://qr-help.com/de/>
- Reinnarth, J., Schuster, C., Möllendorf, J., Lutz, A. & Buchenau, P. (2018). *Chefsache Digitalisierung 4. 0* (Chefsache Ser). Wiesbaden: Gabler. Verfügbar unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5437367>

- Rohleder, B., Flemming, S. (Mitarbeiter). (2016). *Digitalisierung der Medizin und im Gesundheitswesen. Digital Health*, Bitkom e.V. Zugriff am 22.01.2019. Verfügbar unter <https://www.bitkom.org/sites/default/files/pdf/Presse/Anhaenge-an-PIs/2016/Bitkom-Pressekonferenz-Digital-Health-15-09-2016-Praesentation-final.pdf>
- Schaper, M., Wöhlke, S. & Schicktanz, S. (2018). "I would rather have it done by a doctor"-laypeople's perceptions of direct-to-consumer genetic testing (DTC GT) and its ethical implications. *Medicine, Health Care, and Philosophy*. <https://doi.org/10.1007/s11019-018-9837-y>
- Schermuly, C. C., Draheim, M., Glasberg, R., Stantchev, V., Tamm, G., Hartmann, M. et al. (2015). Human resource crises in German hospitals--an explorative study. *Human Resources for Health*, 13, 40. <https://doi.org/10.1186/s12960-015-0032-4>
- Schmidt, E., Rosenberg, J. & Eagle, A. (2014). *How Google works* (1st ed.). New York, NY: Grand Central Publ.
- Settembre, J. (2018). *This teen's new app is a digital panic button for people with mental illness*, MarketWatch. Zugriff am 13.02.2019. Verfügbar unter <https://www.marketwatch.com/story/this-teens-new-app-is-a-digital-panic-button-for-people-with-mental-illness-2018-04-05>
- Siemens Healthineers. (2018). *Videomaterial Digital Twin des Herzens*. Zugriff am 22.01.2019. Verfügbar unter <https://www.healthcare.siemens.de/press-room/press-videos/im-20181204001shs.html>
- Solove, D. J. (2007, Juli). *'I've Got Nothing to Hide' and Other Misunderstandings of Privacy*.
- Sonnier, P. (2017). *The fourth wave: Digital health - a new era of human progress*. [San Diego, California]: www.StoryofDigitalHealth.com
- Spahn, J., Müschenich, M. & Debatin, J. F. (2016). *App vom Arzt. Bessere Gesundheit durch digitale Medizin*. Freiburg: Herder.
- Stark, L. (2018). Start treating private personal data on Facebook like medical data. *New York Daily News*. Zugriff am 25.01.2019. Verfügbar unter <http://www.nydailynews.com/opinion/start-treating-private-personal-facebook-data-medical-data-article-1.3891871>
- Stasi, M. (2017). Digitale Medien in der Kundenansprache. Was Ärzte wollen. *Pharma Relations*, (11). Zugriff am 23.01.2019.
- Streim, A. & Dr. Meinecke, C., Streim, A. (Mitarbeiter). (2018, 5. Februar). *German businesses reluctant to use new technologies*, Bitkom e.V. Zugriff am 31.01.2019. Verfügbar unter <https://www.bitkom.org/EN/List-and-detailpages/Press/German-businesses-reluctant-use-new-technologies>
- Thommen, J.-P. (Gabler Wirtschaftslexikon, Hrsg.). (2018). *Definition: Emergenz*. Zugriff am 22.01.2019. Verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/emergenz-35683/version-259160>

- Tropf, T. M., Hagen, J. (Mitarbeiter). (2017). *Markt für Digital Health mit großem Wachstumspotenzial*, Bitkom e.V. Presseinformation. Zugriff am 22.01.2019. Verfügbar unter <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Markt-fuer-Digital-Health-mit-grossem-Wachstumspotenzial.html#item-808-close>
- Voss, R. (2019). *Wissenschaftliche Arbeiten. - leicht verständlich* (UTB, Bd. 8447, 6., überarbeitete Aufl.). München: UVK Verlag.
- Wallenfels, M. (Ärztezeitung, Hrsg.). (2018). *Digitale Zwillinge – ein Gipfel-Highlight. Künstliche Intelligenz*. Zugriff am 22.01.2019. Verfügbar unter https://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/e-health/article/977489/kuenstliche-intelligenz-digitale-zwillinge-gipfel-highlight.html
- Welker, M. (Hrsg.). (2014). *Handbuch Online-Forschung. Sozialwissenschaftliche Datengewinnung und -Auswertung in digitalen Netzen* (Neue Schriften zur Online-Forschung, Bd. 12). Köln: Herbert von Halem Verlag.
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism. The fight for the future at the new frontier of power*. London: Profile Books.