

Digitale Transformation der Gesundheitsbranche: Prävention und Diagnose durch Digital Health

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades „Bachelor of Science (B. Sc.)“ im Studiengang Wirtschaftsingenieur der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, Fakultät für Maschinenbau und der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover der Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von

Name: Hiller

■■■■■■■■■■ ■■■■■■■■■■

Vorname: Oliver

■ ■■■■■■■■■■

Prüfer: Prof. Dr. Michael H. Breitner

Hannover, den 31.08.2017

Inhaltsverzeichnis

Abstrakt	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	II
Abkürzungsverzeichnis	III
1. Einleitung	1
1.1. Motivation und Problemstellung.....	1
1.2. Zielsetzung und Forschungsfragen	2
1.3. Aufbau der Arbeit.....	2
2. Status Quo	4
2.1. Technologien	4
2.1.1. Big Data	4
2.1.2. Machine Learning	7
2.1.3. Digitale Biomarker.....	9
2.2. Literaturüberblick	12
2.3. Einsatzfeld Hautkrebs.....	15
2.4. Analyse von Chancen und Herausforderungen Digital Health.....	17
3. Anwendungsfälle	28
3.1. Konzerne: Technologien im Digital Health Sektor	28
3.1.1. Intel	28
3.1.2. IBM	31
3.1.3. Google	34
4. PESTEL Analyse	38
4.1. Anwendungsfall	38
4.2. Methodik.....	39
4.3. Ergebnisse	41
5. Diskussion und Handlungsempfehlung	56

5.1. Diskussion: Diagnose und Prävention von Diabetes mittels Smartphone in Deutschland	56
5.2. Diskussion: Chancen und Herausforderungen von Digital Health	61
5.3. Handlungsempfehlungen.....	64
6. Limitationen.....	67
7. Fazit und Ausblick	69
Literaturverzeichnis.....	IV

Einleitung

1.1. Motivation und Problemstellung

Die Gesundheitsbranche steht vor einer der größten Transformationen seit der Einführung von Antibiotika oder Impfungen.¹ Die Revolution in der Gesundheitsbranche basiert auf der enormen Digitalität der Verbraucher – in diesem Fall der Patienten.² Digitalisierung ist fester Bestandteil unseres Lebens. Bis 2021 soll die Anzahl von Smartphones auf 9 Mrd. auf der Welt ansteigen.³ Die Folge ist, dass Unmengen an Daten produziert werden. Diese Daten werden immer stärker genutzt, um Konsuminformationen in allen möglichen Branchen und somit auch in der Gesundheitsbranche zu beobachten und zu interpretieren. Jedoch ist die Interpretationen dieser Daten in keinem Bereich so wichtig wie im Gesundheitssektor. Richtig interpretierte Daten können Leben retten – falsch interpretierte Daten können zu fatalen medizinischen Folgen für Patienten führen. Die moderne technologische Entwicklung durch digitale Biomarker und maschinelle Lernsysteme führt jedoch zu immer exakteren Interpretationsmöglichkeiten, zu denen Menschen niemals in der Lage wären.

Eine weitere exorbitante Entwicklung entsteht durch den demografischen Wandel in den westlichen Ländern und besonders auch in den aufstrebenden asiatischen und bevölkerungsreichen Ländern wie China. In China wird der Durchschnitt der Bevölkerung immer älter. Bis 2060 steigen die über 65 Jährigen von aktuellen 21% auf bis zu 34% der Bevölkerung an⁴. Alleine in Deutschland wird der Anteil der Pflegebedürftigen bis 2030 um 35% wachsen⁵. Von 1995 bis 2015 sind die Gesundheitsausgaben in Deutschland von 190 Mrd. auf 345 Mrd. Euro gestiegen⁶ und so werden die Kosten auch in den folgenden Jahren immer signifikanter wachsen. Eine weitere einhergehende Herausforderung entsteht durch den entstehenden ärztlichen Fachkräftemangel in Krankenhäuser. Die Gesundheitsbranche befindet sich vor riesigen Herausforderungen. Ärzte müssen immer effizienter und effektiver arbeiten, um die enormen Zahlen an Kranken zu bewältigen.

¹ Vgl. Dr. Caroline Schmidt-Lucke 2017, S. 24

² Vgl. Hendrik Matthies 2017, S. 23

³ Vgl. Ericsson Mobility Report 2016, S. 2

⁴ Vgl. Evelyn Grünheid / Harun Sulak 2016, S. 17

⁵ Vgl. Gerd Gigerenzer / Kirsten Schlegel-Matthies / Gert G. Wagner 2016. S. 9

⁶ Vgl. Statista: Jährliche Gesundheitsausgaben in Deutschland in den Jahren von 1992 bis 2015 (in Millionen Euro), [online]

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/5463/umfrage/gesundheitsystem-in-deutschland---ausgaben-seit-1992/> [17.08.2017]

Der Gesundheitsmarkt wird durch die technologische Entwicklung, dem demografischen Wandel und dem enormen Interesse an Gesundheit in der alternden westlichen Welt der größte Wachstumsmarkt in den nächsten Jahrzehnten werden. Pro Jahr wächst dieser bereits mit 6%. Bis 2030 soll die Gesundheitsbranche ein Gesamtvolumen von 20 Bio. US\$ betragen.⁷ Das Interesse an den Gesundheitsmarkt ist größer denn je. Google, IBM, Apple, Intel – alle großen Internetkonzerne sind in diesem Sektor involviert. In 2016 hat selbst Uber vorgegeben in den digitalen Gesundheitsmarkt einzusteigen.

Die Transformation des Gesundheitssektors birgt jedoch auch Risiken, die enorme Auswirkungen auf unser Verhalten mit der Digitalität haben können. Informationen und Daten können nicht nur im Sinne des Patienten eingesetzt werden. Moderne Entwicklungen zeigen, dass immer mehr Unternehmen mit den Daten von Usern arbeiten. Konsumenten bzw. Patienten sind immer mehr verunsichert, ob ihre persönlichen Daten sicher sind. Wiederum ist diese Frage im Gesundheitskontext bedeutender denn je, denn gesundheitliche Daten wie Gensequenzen, Informationen über Krankheiten oder Zustände können bei Versicherungen, Arbeitgebern und vielen weiteren Akteuren für Patienten zu enormen Diskriminierungen führen.

1.2. Zielsetzung und Forschungsfragen

In der vorliegenden Bachelorarbeit wird die Rolle der Digitalisierung in der Gesundheitsbranche thematisiert. Dabei steht im Vordergrund die zentrale Frage:

Welche Chancen und Risiken ergeben sich für den Gesundheitssektor im Bereich der Prognose und Diagnostik durch den Einsatz von digitalen Biomarkern und Machine Learning?

Das Ziel der Thesis ist die abschließende Diskussion dieser Forschungsfrage. Diese wird sowohl allgemein, als auch auf den Anwendungsfall der Prävention von Diabetes mittels Smartphones diskutiert. Für die abschließenden Diskussionen müssen im Vorfeld bestimmte Inhalte thematisiert werden. Diese Themenfelder und somit der Aufbau der Arbeit wird im Folgenden beschrieben.

1.3. Aufbau der Arbeit

Zu Beginn der Bachelorarbeit wird der Status Quo hinsichtlich der Technologien von Big Data und damit einhergehend Artificial Intelligence und Machine Learning herausgearbeitet. Der **Status Quo** befasst sich folgend im Literaturüberblick mit aktuellen Literaturen aus der digitalen Gesundheitsbranche. Abschließend werden potentielle Einsatzfelder herausgestellt. Mit einer ersten allgemeinen Analyse zu den Chan-

⁷ Vgl. Gerd Gigerenzer / Kirsten Schlegel-Matthies / Gert G. Wagner 2016. S. 8f

cen und Herausforderungen von Digital Health schließt der Status Quo. In der Analyse werden zuerst allgemeine Wirtschaftsfaktoren der Gesundheitsbranche und der demografische Wandel thematisiert. Im Folgenden werden die Chancen von Digital Health bezogen auf den demografischen Wandel durch Big Data Analytics beschrieben. Die Herausforderungen von Digital Health werden abschließend durch Ethik und Datenschutzprobleme beschrieben.

Im **dritten Kapitel** werden Anwendungsfälle von Unternehmen erläutert. Die Pioniere – Intel, IBM und Google – der digitalen Gesundheitsbranche werden untersucht. Herausgestellt werden die Technologien und Anwendungsfelder, in denen die digitalen Konzerne arbeiten. In diesem Zusammenhang werden auch Kooperationen mit Pharmaunternehmen herausgestellt und beschrieben.

Das **vierte Kapitel** thematisiert die Pestel-Analyse in Bezug auf den Anwendungsfall der Diagnose und Prävention von Typ-2-Diabetes mittels Smartphone in Deutschland. Zu Beginn wird der Anwendungsfall genauer erläutert und drei Unternehmen herausgestellt, die in diesem Kontext in Deutschland bereits eingesetzt werden. Die Unternehmen heißen GlucoDeck, MEDISANA (Freestyle Libre) und MySugr. Im zweiten Abschnitt wird die Pestel-Analyse allgemein erklärt und beschrieben. Im dritten Abschnitt wird der Anwendungsfall bezogen auf die Bereiche Politik, Wirtschaft, Soziokultur, Technologie, Geografie und Justiz behandelt.

Das **fünfte Kapitel** der Bachelorarbeit diskutiert zuerst den Anwendungsfall, der in der Pestel-Analyse beschrieben wurde. Dabei bezieht sich die Diskussion auf die Akteure Patienten, Unternehmen, Ärzte und Forscher. Anschließend wird die Makroebene des Digital Health auf Chancen und Herausforderungen diskutiert. Thematisiert wird der demografische Wandel als Gefahr für den Gesundheitssektor, der potentielle Einsatz von Big Data Analytics in der Medizin und die ethischen und datenschutzrechtlichen Probleme, die durch die Big Data Analytics entstehen können. Anschließend werden Handlungsempfehlungen für die jeweiligen Akteure gegeben.

Die Bachelor-Thesis schließt mit den Limitationen der Arbeit, dem Fazit und einem Ausblick für folgende Arbeiten.

7. Fazit und Ausblick

Digital Health stellt für den bevorstehenden demografischen Wandel eine enorme Chance dar. Durch Digital Health ist es möglich, die medizinische Versorgung effizienter, effektiver und produktiver zu gestalten. Mehr Menschen können mit weniger Ärzten betreut werden. Besonders für die alternde Bundesrepublik Deutschland ist dies eine Möglichkeit dem Wandel entgegenzuwirken. Darüber hinaus ist Deutschland in der Gesundheitsbranche so gut wie gar nicht digitalisiert. Mit den neuen Gesetzen und Maßnahmen aus der Politik, der steigenden Akzeptanz in der Bevölkerung und den enormen Anreizen für Unternehmen ist die Entwicklung hin zu einer digitalisierten Medizin auch in Deutschland unausweichlich. Das bedeutet, dass sich die gesamte medizinische Branche in den nächsten Jahren verändern wird. Die Technologien werden sich ändern und die Gesetze werden immer weiter verschärft werden, damit der Patientendaten stets sicher sind und der Patient im Mittelpunkt steht.

Diese Entwicklung ist vor allem durch die neuen Technologien, wie maschinelles Lernen, möglich. Maschinelles Lernen schafft eine Reihe an Vorteilen, jedoch dürfen die Risiken dieser Technologie nicht außeracht gelassen werden. Technologien werden dazu imstande sein, ohne Hilfe des Menschen zu lernen und sich weiterzuentwickeln. Im Sinne der Forscher ist die Entwicklung der Technologien das bevorzugte Ziel. Gleichermäßen birgt dies jedoch auch Risiken.

Unsere Welt, wie wir sie kennen, wird sich in den nächsten Jahren vollkommen verändern. Es liegt an den Akteuren der Politik, den Nutzern, den Unternehmen und den Forschern, in welche Richtung sich die Medizin entwickeln wird.

“I lie in bed almost every night and ask myself that question. When I’m ninety, will I look back and be glad about what we have accomplished with this technology? Or will I wish I’d never discovered how it works?”²²⁸

Ausblick

Im Folgenden werden die Handlungsempfehlungen in Bezug auf Chancen und Herausforderungen von Digital Health thematisiert.

Zukünftige Paper sollten sich mit den Themen der digitalen Biomarker und dessen Entwicklung beschäftigen. Digitale Biomarker ist ein Themenfeld, das noch nicht ausreichend erforscht ist. Weiterhin sollte der Einsatz von Machine Learning im digitalen

²²⁸ Vgl. Lucas Laursen 2015, S. 1220

Gesundheitssektor beleuchtet werden. Momentan werden diese Technologien noch nicht weitreichend in der Bevölkerung angewendet. Die damit einhergehende Nutzerkritik wird entscheidend für Digital Health sein, somit sollte auch diese beleuchtet werden. Ein weiterer wichtiger Faktor in dem Digital Health werden die zukünftigen Gesetze werden, die Rahmenbedingungen von Digital Health bestimmen. Weitere Informationen zu den digitalen Konzernen hinsichtlich der Marktmacht durch Daten wären hilfreich, um die Argumentation, dass Konzerne wie Google und IBM durch Daten den Markt kontrollieren können, auszuführen. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Operabilität zwischen den Akteuren in der Gesundheitsbranche. Die Aufklärung von Chancen und Risiken, besonders in Bezug auf Daten, nimmt eine essentielle Bedeutung in der zukünftigen Akzeptanz von Digital Health ein. In dieser Bachelorarbeit wurden vor allem die Akteure Patient, Politik und Unternehmen behandelt. Folgende Arbeiten könnten weitere Akteure aus dem digitalen Ökosystem thematisieren.