

# **Lokal verbunden global erfolgreich: Strategische Analyse von Siemens Healthineers**

Seminararbeit

an der Rechts- und Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät  
der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Lehrstuhl für Industrielles Management

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>II</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>IV</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>V</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>VI</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Zielsetzung und Gang der Untersuchung .....	2
<b>2 Theorie.....</b>	<b>4</b>
2.1 Unternehmensprofil von Siemens Healthineers .....	4
2.2 Due Dilligence.....	4
2.3 Emerging Markets.....	5
2.4 Nachhaltigkeit .....	5
2.5 Künstliche Intelligenz .....	5
<b>3 Methodik .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Internationalisierung .....</b>	<b>7</b>
4.1 Siemens Healthineers in Nordamerika .....	7
4.2 Siemens Healthineers in Europa .....	8
4.3 Medizintechnik in China – Marktanalyse .....	9
4.4 Gegenwärtige Präsenz von Siemens Healthineers in China .....	10
4.5 Analyse der Zukunftsfähigkeit von Siemens Healthineers im chinesischen Markt .....	11
4.5.1 Qualität .....	12
4.5.2 Innovation .....	14
4.6 Bewertung der Internationalisierungsstrategie bei Siemens Healthineers .....	15
<b>5 Nachhaltigkeit .....</b>	<b>16</b>
5.1 Nachhaltigkeit in der Medizintechnik .....	16
5.2 Wettbewerbsvorteil durch Nachhaltigkeit.....	17
5.3 Nachhaltigkeit bei Siemens Healthineers .....	17
5.3.1 Environmental Product Declaration .....	17
5.3.2 Refurbished Systems.....	19
5.3.3 Green+ Hospitals.....	19
5.3.4 MedTech Europe .....	20
5.4 Nachhaltigkeit bei Wettbewerbern in der Medizintechnik .....	21
5.4.1 Dow Jones Sustainability Index.....	21

---

5.4.1.1 Abbott Laboratories .....	22
5.4.1.2 Roche .....	23
5.4.2 Carbon Disclosure Project .....	24
5.5 Bewertung der Nachhaltigkeit bei Siemens Healthineers .....	25
<b>6 Technologie .....</b>	<b>27</b>
6.1 Big Data .....	27
6.2 Telehealth .....	28
6.3 Wearables .....	28
6.4 Künstliche Intelligenz .....	29
6.4.1 Trend in der diagnostischen Bildgebung .....	30
6.4.2 Greifbare Vorteile der KI-Unterstützung: Brustbildaufnahmen .....	31
6.4.3 Intels OpenVINO Toolkit zur intelligenten Bilderkennung .....	32
6.4.4 Siemens KI-Software: Konkurrenzfähigkeit gegen OpenVINO .....	33
6.5 Bewertung der Digitalisierung bei Siemens Healthineers .....	34
<b>7 Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>36</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>VII</b>
<b>ANHANG .....</b>	<b>XIX</b>
<b>EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG .....</b>	<b>XX</b>

---

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

CDP	Carbon Disclosure Project
CSA	SAM Corporate Sustainability Assessment
CT	Computertomograph
DJSI	Dow Jones Sustainability Index
GE	General Electrics
KI	Künstliche Intelligenz
IVD	In-vitro-Diagnostik
MNC	Multinationale Unternehmen
OSS	Open Source Software
RoHS	Restriction of Hazardous Substances

---

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Markt für Medizintechnik in China (GTAI, 2019).....	9
Abbildung 2: Wettbewerb in Emerging Markets (Donoghoe et al., 2012).....	12
Abbildung 3: Wachstum des Bildgebungstools „artis one“ (Sen, 2018).....	15
Abbildung 4: SOMATOM Emotion und die Reduktion von kritischen Substanzen (Siemens, n.d.).....	19
Abbildung 5: Abbott Laboratories Industry Leader Report Ergebnisse (Robecosam, 2019a).....	22
Abbildung 6 Artificial intelligence in radiology (Hosny et al., 2018) .....	30

## **TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 1: CDP Berichte (CDP, n.d.-a) .....	25
Tabelle 2 Vor- und Nachteile von proprietärer und Open Source Software (Kazmeyer, n.d.; Picincu & Weedmark, 2019).....	33

# 1 Einleitung

Die Geschichte von Siemens Healthineers beginnt als kleine Werkstadt elektromedizinischer Geräte am Schlossplatz in Erlangen aus der im Jahre 1886 die Firma Reiniger Gebbert & Schall entsteht. Das junge Unternehmen floriert und stellt bereits Anfang des 20. Jahrhunderts die größte Fabrik der Stadt dar. Durch den Zusammenschluss mit den Siemens & Halske im Jahr 1932 kann das Unternehmen sein Wachstum weiter ausbauen. Heute agiert Siemens Healthineers dank der Ausgliederung von der Siemens AG als rechtlich eigenständiges Unternehmen und repräsentiert einen der erfolgreichsten Medizintechnikhersteller weltweit. (Siemens Healthineers, 2018a)

Dabei ist Siemens Healthineers weiterhin in der Metropolregion Nürnberg ansässig. Die dortige Eröffnung der neuen Konzernzentrale im Jahr 2018 unterstreicht die Verbundenheit mit dem Traditionsstandort. (Siemens Healthineers, 2018c)

Trotz der langjährigen Erfolgsgeschichte des Unternehmens steht Siemens Healthineers bedeutenden Herausforderungen im Medizintechnikmarkt gegenüber. Rasante Technologiefortschritte im Rahmen der Digitalisierung, eine wachsende Bedrohung durch internationale Konkurrenten und das Aufkommen neuer Trends wie Nachhaltigkeit zwingen das Unternehmen sich kontinuierlich weiter zu entwickeln. Die folgende Arbeit untersucht inwieweit Siemens Healthineers mit diesen externen Einflüssen umgehen kann und sie in die Unternehmensstrategie miteinbeziehen kann.

Im Rahmen einer Due Dilligence Prüfung soll analysiert werden inwieweit Siemens Healthineers langfristig im Medizintechnikmarkt bestehen kann und mithilfe der lokalen Koordination seiner strategischen Aktivitäten die Position als etablierter Global Player im Medizintechnikmarkt zukünftig sichern kann.

## 1.1 Problemstellung

Der Ausgangspunkt zum Verfassen der Seminararbeit entsprang der Aufgabenstellung, komplexe betriebswirtschaftliche Fragestellungen weitgehend selbstständig in Gruppen zu analysieren. Dazu wurden Teilnehmer des Seminars in Gruppen eingeteilt und ihnen wurde ein Unternehmen zugeordnet.

Die Rahmenfragestellung für dieses Semester lautete *Lokal verbunden und weltweit erfolgreich: Die Strategien der Unternehmen der Metropolregion Nürnberg*. Zum Verfassen der Arbeit wurde das Unternehmen Siemens Healthineers AG zugewiesen. Um auf diese grobe Rahmenbedingung eine mögliche Antwort zu finden, musste man sich folglich mit der Medizintechnikbranche im Allgemeinen befassen. Die Recherchen und die damit erlangten Erkenntnisse

zeigten, dass Medtech-Unternehmen vor neuen Herausforderungen stehen: Digitale Technologien, Konkurrenten durch neue Wettbewerber, aber auch Zusammenschlüsse von Branchen und verändernde Märkte beeinflussen die Wettbewerbsfähigkeit von etablierten Konzernen. Im Zuge dessen setzte sich Siemens Healthineers mit der Strategie 2025 einen Handlungsrahmen, der nicht nur zu einem Paradigmenwechsel im Unternehmen führen soll, sondern auch das Ziel verfolgt, die Zukunft des Gesundheitswesens mitzugestalten. Um die Frage beantworten zu können, ob das Unternehmen mit seiner Strategie sicher aufgestellt ist, müssen die wichtigsten Konfliktfelder betrachtet werden. Als Grundlage für die gezielte Recherche dient hierbei der Geschäftsbericht 2019. Laut diesem startet zu Beginn des Geschäftsjahres 2020 die sogenannte "Upgrading-Phase", welche das Unternehmen auf ein höheres Leistungsniveau heben soll. Das bedeutet für die erfolgreichste Unternehmenssparte Imaging, neue Verfahren und Diagnosehilfen zu entwickeln. Damit die Ziele für die einzelnen Segmente erreicht werden können, muss man den darüber liegenden Hebel betrachten. Dazu möchte Siemens Healthineers weiter seine Marktanteile in Wachstumsmärkten wie Indien, China und dem Nahen Osten steigern. Für einen langfristigen Erfolg globaler Unternehmen wie Siemens Healthineers, gewinnt das Thema Nachhaltigkeit zunehmend an Bedeutung. Nachhaltige Unternehmensprinzipien minimieren negative Auswirkungen auf ökonomischer, ökologischer und sozialer Ebene. Das wiederum wirkt sich nicht nur auf die Mitarbeitermotivation positiv aus, sondern auch auf die Anlageentscheidungen von Investoren.

## **1.2 Zielsetzung und Gang der Untersuchung**

Das Ziel ist anhand von Literaturrecherchen und weiteren Analysemethoden die ausgeschriebene Aufgabe des Seminars zu erarbeiten und die Erkenntnisse in Form einer schriftlichen Arbeit und einer Präsentation darzustellen. Dabei werden die drei großen Themenfelder Digitalisierung, Märkte und Nachhaltigkeit genauer beleuchtet. Siemens Healthineers wird in diesem Rahmen sowohl mit den allgemeinen Trends als auch mit den Wettbewerbern verglichen. Damit soll eine Antwort darauf gefunden werden, ob Siemens Healthineers erfolgreich mit seiner Strategie in der Zukunft sein wird.

Die vorliegende Arbeit besteht aus insgesamt acht Kapiteln. Jedes Kapitel beginnt mit einem Überblick zu dessen Aufbau und Inhalt. Nach dem einführenden Kapitel 1, werden die theoretischen Grundlagen erläutert. Dabei wird zunächst in Kapitel 2 das Unternehmen Siemens Healthineer vorgestellt und wichtige theoretische Begriffe erklärt.

Kapitel 3 bezieht sich genauer auf die Methodik der Seminararbeit. Hierbei wird die eingesetzte Forschungsmethode genauer beschrieben. Das Kapitel 4 befasst sich mit der Internationalisierung von Siemens Healthineers. Dabei werden die Märkte Nordamerika, Europa und China



genauer beleuchtet. Darauf aufbauend thematisiert Kapitel 5 die Nachhaltigkeit in der Medizintechnik und dessen Umsetzung bei Siemens Healthineers. Danach stellt man einen Vergleich mit den Wettbewerbern auf. Im Anschluss werden in Kapitel 6 die digitalen Trends in der Medizintechnikbranche betrachtet. Hier steht die künstliche Intelligenz in der Bildgebung im Fokus. Kapitel 7 fasst die im Rahmen der Arbeit entwickelten Erkenntnisse zusammen und gibt einen Ausblick auf den zukünftigen Erfolg von Siemens Healthineers.

## 2 Theorie

Im Folgenden wird das Unternehmen Siemens Healthineers genauer betrachtet. Außerdem werden grundlegende Begriffe, auf denen die nachfolgende Analyse basiert, näher erläutert. Dabei handelt es sich nur um eine Auswahl von Termini, die zum Verständnis der Arbeit essenziell sind. Dazu gehören die Due Diligence, Emerging Markets, Nachhaltigkeit sowie die Künstliche Intelligenz.

### 2.1 Unternehmensprofil von Siemens Healthineers

Siemens Healthineers ist ein deutsches Medizintechnikunternehmen mit 50.000 Mitarbeitern, dass in 75 Ländern aktiv ist und seit 120 Jahren besteht. Das Portfolio von Siemens Healthineers besteht aus der Bildgebung, zu der Lösungen im Bereich der Computertomographie, Magnetresonanztomographie, Röntgen und Ultraschall gehören. In diesen Bereichen ist Healthineers nach eigenen Angaben Marktführer. Weitere Bereiche sind die Labordiagnostik, Advanced Therapies und Services. (Sen, 2018; Siemens Healthineers, 2019g) Insgesamt hat Siemens Healthineers 2018 einen Umsatz von 13,429 Milliarden Euro erzielt, der im Vergleich zum Vorjahr zwei Prozent niedriger ausgefallen ist. Die Umsatzstärkste Sparte ist die Bildgebung mit 8,153 Milliarden Euro, darauf folgt die Diagnostik mit 3,962 Milliarden Euro und Advanced Therapies mit 1,479 Milliarden Euro Umsatz im Geschäftsjahr 2018. Das Medizintechnikunternehmen erzielte damit 2018 einen Gewinn von 1,28 Milliarden Euro. (The Motley Fool, 2019) Für das Geschäftsjahr 2019 stieg der Umsatzerlös auf 14,518 Milliarden Euro, was einer Veränderung von acht Prozent im Vergleich zum Vorjahr entspricht. Der Gewinn nach Steuern beträgt 1,586 Milliarden Euro. (Der Aktionär, 2019) Seit März 2018 ist Siemens Healthineers an der Börse notiert, der Einstiegskurs betrug 29,10 Euro und ist mittlerweile auf 44,31 Euro (Stand 29.11.2019) gestiegen. Siemens ist Mehrheitsaktionär mit 85 % an Healthineers. (Manager Magazin, 2018)

### 2.2 Due Dilligence

Die Due Diligence ist laut Definition eine Vorgehensweise zur Prävention, bei der Risiken festgestellt und festgehalten werden sowie letztendlich limitiert werden. (Pack H., 2002) Diese wird heute auch außerhalb des Finanzsektors verwendet. Es wird zwischen der Technical Due Diligence, Legal Due Diligence und Environmental Due Diligence unterschieden. Die Technical Due Diligence, dient dazu Risiken in der Produktion der Unternehmen zu analysieren. Die Legal Due Diligence wird zur Untersuchung von Haftungs- und Gewährleistungsansprüchen

genutzt und die Environmental Due Diligence wird zur Bewertung und zum Aufdecken von Umweltrisiken im Unternehmen verwendet. (Mitsch, 2018)

## **2.3 Emerging Markets**

Emerging Markets sind Entwicklungsländer, Schwellenländer oder Wachstumsmärkte im Allgemeinen. Sie sind charakterisiert dadurch, dass sie sich von einer traditionellen Wirtschaft, die sich auf Landwirtschaft und den Export von Rohstoffen konzentriert, löst. Diese Länder wollen eine höhere Lebensqualität für ihre Bevölkerung, durch Industrialisierung und Teilnahme am freien Markt fördern. Zu den Schwellenländern gehören unter anderem Brasilien, Kolumbien, Indien, China. (The Balance, 2019) Ein entscheidendes Merkmal von Wachstumsmärkten stellt die Zunahme von inländischen und ausländischen Investitionen dar. (Gabler Wirtschaftslexikon, n.d.-a)

## **2.4 Nachhaltigkeit**

Nachhaltigkeit ist ein Begriff der modernen Gesellschaft, welcher mit zunehmenden gesellschaftlichen Problemlagen wie Armut, Umweltverschmutzung und dem Klimawandel zunehmend an Bedeutung gewonnen hat. Nachhaltigkeit lässt sich in die drei Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales einteilen. Dem Nachhaltigkeitsbegriff liegt eine Zeitdimension zugrunde, die besagt, dass durch heutige Handlungen zukünftige Potenziale und Restriktionen positiv sowie negativ beeinflussbar sind. Aus ethischer Sicht ist Nachhaltigkeit als regulative Idee zu verstehen und nicht als operatives Ziel. Die regulative Idee setzt Vermögenswerte voraus, wie Natur-, Human- und Produktionskapital und bezieht sich auf die Erhaltung einer offenen Zukunft. Bezogen auf den wirtschaftlichen Aspekt geht es um die Bedingungen unter denen Menschen langfristige Investitionen in gesellschaftliche Kapitalgüter tätigen. (Gabler Wirtschaftslexikon, n.d.-b)

## **2.5 Künstliche Intelligenz**

Künstliche Intelligenz ist die Fähigkeit einer Maschine bestimmte Aufgaben zu lösen, die mit dem Verstand eines Menschen verbunden werden. Dazu gehören Fähigkeiten zur Wahrnehmung, Argumentation sowie zum selbstständigen Lernen und damit das eigenständige Finden von Problemlösungen. (Kreutzer & Sirrenberg, 2019) Maschinelles Lernen ist ein Teilgebiet der künstlichen Intelligenz. Diese Systeme können durch Training aus Daten lernen. Maschinelles Lernen ermöglicht, dass sich Systeme mit der Zeit selbstständig verbessern und so Ergebnisse auf bestimmte Aufgabenstellungen voraussagen können. (Bell, 2014)

### 3 Methodik

Zur Erstellung der Arbeit haben wir einen eintägigen Workshop abgehalten. Während diesem haben wir ein Brainstorming durchgeführt, zu allen Themen, die uns zu Siemens Healthineers einfielen und die wir durch Recherche finden konnten. Das Ergebnis ist eine Mindmap (siehe Anhang), die die wichtigsten Kernaspekte und ihre Verzweigungen darstellt. Im Einklang mit dem Geschäftsbericht und aktuellen Trends haben wir die drei strategisch wichtigsten Punkte zu unserem Schwerpunkt gewählt. Dies waren Märkte mit Emerging Markets und im Detail China, das Thema Nachhaltigkeit und im Bereich Technologie mit Digitalisierung die Künstliche Intelligenz. Anschließend haben wir eine Literaturrecherche zu den einzelnen Punkten durchgeführt. Dazu wurden die Datenbanken der Universitätsbibliothek Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg verwendet sowie EBSCO, ScienceDirect, Elsevier, JSTOR Google Scholar, Springer Link und Emerald. Dort konnten wir Fachbücher E-Journals und weitere literarische Quellen finden. Außerdem wurden Daten der Unternehmenswebsite von Siemens Healthineers sowie von weiteren Quellen verwendet. Zusätzlich haben wir ein Interview mit Frau Lisa Kurscheidt am 22. November 2019 durchgeführt. Sie ist Head of Brand Education bei Siemens Healthineers. Sie konnte uns einen Einblick in das Unternehmen gewähren, Fragen beantworten und die von uns aufgestellten Hypothesen zum Unternehmen bestätigen. Die gesamten Informationen zu Healthineers haben wir zusammengefasst und strukturiert sowie mit anderen Unternehmen in den einzelnen Bereichen (China, Nachhaltigkeit, Digitalisierung) verglichen. Bei der Analyse haben wir uns an dem Konzept einer Due Diligence und unserer Zielstellung orientiert.

## 4 Internationalisierung

„Der Markt für Medizintechnik ist ein globaler Wachstumsmarkt mit hoher Innovationsgeschwindigkeit“ (Luther lawfirm, 2018). Vor allem bedingt durch die steigende Lebenserwartung der Weltbevölkerung, sowohl in Industriestaaten, besonders aber in Entwicklungsländern und einer Tendenz zum Ausbau der Gesundheitssysteme in vielen Ländern, erfährt die Medizintechnik weltweit ein starkes Wachstum. Der Medizintechnikmarkt kann dabei in drei Kernmärkte unterteilt werden. Nordamerika repräsentiert die führende Region, gefolgt von Europa und Asien, als wachstumsstärkstem Markt. (Deloitte, 2015; Luther lawfirm, 2018)

Das Unternehmen Siemens Healthineers betrachtet sich selbst als ein „Globales Power House“ im Gesundheitswesen und ist mit einer internationalen Präsenz in über 75 Ländern in allen drei Regionen aktiv. Dabei konzentriert sich das Unternehmen nicht nur auf den Ausbau seiner Aktivitäten in den Kernmärkten, Nordamerika und Europa, sondern fokussiert sich zusätzlich auf die sogenannten „Emerging Markets“, die zukünftig ein immer höheres Wachstumspotential in der Medizintechnik versprechen. Besonders China ist als Markt mit dem höchsten prozentualen Wachstum und einer zunehmenden Bevölkerung im Fokus und hat sogar das Potential Nordamerika und Europa als führende Regionen der Medizintechnikbranche abzulösen. Da sowohl der europäische als auch der US-amerikanische Medizintechnikmarkt trotz ihrer Vorreiterposition stagnieren und zukünftig geringe oder sogar negative Wachstumsraten für diese Märkte prognostiziert werden. Im Folgenden wird vor allem das Vorgehen von Siemens Healthineers in Märkten mit ersichtlichem Wachstumspotential und Expansionschancen am Beispiel von China analysiert. (Luther lawfirm, 2018; Sen, 2018)

### 4.1 Siemens Healthineers in Nordamerika

Nordamerika repräsentiert mit einem Marktvolumen von 204 Milliarden Euro und ungefähr 520.000 Mitarbeitern den größten Markt für Medizintechnik. (Luther lawfirm, 2018)

Mit Johnson & Johnson, Abbott Laboratories, Becton Dickinson, Stryker, Boston Scientific und General Electrics (GE) Healthcare sind sechs der zehn umsatzstärksten Medtech-Unternehmen in den USA ansässig (Statista, 2019). Trotz der großen Konkurrenz lokal ansässiger Global Player kann Siemens Healthineers sich in den USA als seinem größten Einzelmarkt behaupten. So ist das Unternehmen im Jahr 2017 im Segment der bildgebenden Diagnostik führend und wird seinen Vorsprung zu GE Healthcare, seinem größten Konkurrenten in diesem Bereich, zukünftig weiter ausbauen (Statista, 2017).

Auch im Bereich der Robotermedizin versucht Siemens Healthineers durch die Übernahme der US-Firma Corindus Vascular Robotics im Jahr 2019 seine Position in den USA zu stärken.

Da der Einsatz von Robotern besonders in der Chirurgie als großes Wachstumsfeld gilt, verspricht sich Siemens Healthineers einer der führenden Anbieter in diesem Bereich zu werden. (Handelsblatt, n.d.)

Eine fünf-jährige strategische Allianz mit IBM zielt darauf ab Patienten mit komplexen, chronischen und kostspieligen Erkrankungen eine evidenzorientierte medizinische Versorgung zu bieten. Das Streben des Unternehmens nach Partnerschaften soll die eigene Position im US-amerikanischen Markt langfristig sichern. (Siemens, 2017)

Um Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten voran zu treiben und zusätzliche Arbeitsplätze in den USA zu schaffen, hat das Unternehmen außerdem für rund 300 Millionen US-Dollar in den Ausbau des Fertigungs-, Forschungs- und Entwicklungsstandortes in Walpole, Massachusetts, investiert. Dieses Vorgehen verdeutlicht die Wachstumspläne des Unternehmens und zielt laut CEO Bernd Montag vor allem darauf ab, die Fertigungspräsenz in den Vereinigten Staaten zu stärken. (Management & Krankenhaus, 2016)

Die Führungsrolle in der bildgebenden Diagnostik, das Streben nach langfristigen, strategischen Partnerschaften sowie die kontinuierlichen Wachstumspläne des Unternehmens zeigen deutlich, dass Siemens Healthineers sich als Globaler Player im US-amerikanischen Markt etabliert hat.

## **4.2 Siemens Healthineers in Europa**

Die Medizintechnikbranche in Europa umfasst ein Marktvolumen von 127 Milliarden Euro und beschäftigt ungefähr 650.000 Mitarbeiter. Mit einem Umsatz von 32 Milliarden Euro ist Deutschland der umsatzstärkste Markt, gefolgt von Frankreich und Italien. (BVMed, 2019)

Neben Fresenius Medical Care rangiert Siemens Healthineers als einziges deutsches Unternehmen unter den umsatzstärksten Medizintechnikherstellern weltweit. Weitere aus Europa stammende Konkurrenten sind das niederländische Unternehmen Philips sowie der weltweite Branchenleader Medtronic aus Irland. (Statista, 2017)

Auch in Europa und speziell in seinem Heimatmarkt Deutschland kann Siemens Healthineers seiner Rolle als eines der führenden Medtech-Unternehmen gerecht werden. So ist Siemens Healthineers in den Segmenten bildgebende Diagnostik und Advanced Therapies als Marktführer in ganz Europa etabliert und gemessen am Umsatz aktuell der zweitstärkste Medizintechnikhersteller in Deutschland. (Sen, 2018)

Anhaltendes Innovationsbewusstsein und Weiterentwicklungstreben in dieser Region spiegeln sich auch in der im Jahr 2018 eröffneten Konzernzentrale in Erlangen wieder. (Siemens Healthineers, 2018b) (L. Kurscheidt, persönliche Kommunikation, 22. November 2019).

Der strategisch günstigen Lage der Standorte Erlangen und Forchheim, kommt die unmittelbare Nähe zum Medical Valley Europäische Metropolregion Nürnberg zu gute. Das Medical Valley repräsentiert einen Zusammenschluss „maßgeblicher Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, Gesundheitsversorgung und Politik [...], die ihre Ressourcen als Cluster bündeln und Synergien“ (Medical Valley Center, 2019a) nutzen. Die Mitgliedschaft und direkte Anbindung zu diesem Verbund ermöglicht eine „best-in-class“-Forschung, die Siemens Healthineers unterstützt innovative Produkte schnell auf den Markt zu bringen (Medical Valley Center, 2019c).

Die Vorreiterrolle in den Segmenten Bildgebende Diagnostik und Advanced Therapies sowie generell im Heimatland Deutschland, die Lage und Gestaltung seiner Standorte und das bewusste Schließen strategischer Partnerschaften unterstreichen die Stellung des Unternehmens als innovativer Konzern im europäischen Markt.

### 4.3 Medizintechnik in China – Marktanalyse

Mit einem Marktvolumen von mehr als 80 Milliarden US-Dollar gilt China als wachstumsstärkstes Land in der Medizintechnik. Abbildung 1 verdeutlicht, dass China in den Kategorien Lokale Produktion, Import, Export und Marktvolumen aktuell erhebliche Wachstumsraten vorweisen kann (bmwi, 2018).

Markt für Medizintechnik in China (in Mio.US\$)			
	2017	2018	Veränderung (2018/2017) 2)
Lokale Produktion 1)	65.902	80.293	21,8 2)
Import	9.705	11.246	15,9
Export	10.062	11.400	13,3
Marktvolumen	65.545	80.139	22,3 2)

Abbildung 1: Markt für Medizintechnik in China (GTAI, 2019)

Verstärkt durch die Prognose eines zukünftig weiterhin stark wachsenden Marktes, bezeichnen 47 % aller Medtech-Unternehmen China als „highest priority“ Einzelmarkt (Best Practices, n.d.). Maßgeblich für diese Priorisierung sind auch die Gesundheitsreformen im Rahmen von „Healthy China 2030“, die Gesundheit in den Mittelpunkt politischer Entscheidungen stellen und als wichtigster politischer Plan im Gesundheitswesen seit der Staatsgründung gelten. (World Health Organization, 2016)

„Healthy China 2030“ basiert auf den vier Kernprinzipien „Health Priority“, „Innovation“, „Scientific Development“ und „Fairness and Justice“. Anhand von „Health Priority“ soll die Gesundheitsversorgung eine zentrale Rolle spielen und deren Qualität maßgeblich gesteigert werden. „Innovation“ bedeutet das gezielte Fördern von Schlüsselbereichen der Medizintechnik durch die Regierung und zielt darauf ab innovative Lösungen auf den Markt zu bringen. Das dritte Prinzip „Scientific Development“ konzentriert sich auf die Themen Vorsorge und Kontrolle und soll unter Einbezug westlicher und chinesischer Medizintechnik vorhandene Lücken in der Gesundheitsversorgung schließen (Tan, Liu, & Shao, 2017). Dies beinhaltet auch die Öffnung des Medizintechnikmarktes für ausländische Investoren. „Fairness and Justice“ setzt einen gezielten Fokus auf die bisher vernachlässigten ländlichen Regionen und fordert einen gleichberechtigten Zugang zu öffentlichen Gesundheitsdiensten über das ganze Land hinweg. Dank dieser Prinzipien soll das chinesische Gesundheitssystem bis zum Jahr 2030 von einem Behandlungspflegesystem zu einem Präventionsmodell übergehen. (Global Times, 2018; Tan et al., 2017)

Im Rahmen des „Made in China 2025“ Programms soll zusätzliche die lokale Produktion in der Medizintechnik in China gestärkt und der Importabhängigkeit entgegengewirkt werden. Dadurch drängen vermehrt lokal aufstrebende Medizintechnikhersteller in den Markt, deren Etablierung und Wachstum exzessiv von der Regierung gefördert wird. Gleichzeitig profitieren diese von der direkten Marktnähe und lokalen Anpasstheit. (Kunze, 2018)

Mit Ausbau und Entwicklung der Medizintechnik vor allem im „High-End“-Segment stehen außerdem Kooperationen mit ausländischen Herstellern im Fokus. Besonders Partnerschaften mit deutschen Herstellern sind aufgrund der hohen Qualitätsstandards von „Made in Germany“-Produkten attraktiv. (bmwi, 2018)

Aufgrund wesentlicher politischer Reformen repräsentiert China einen dynamischen Markt in der Medizintechnik, der durch sein rasantes Wachstum und seine erhöhte Qualitätsanforderungen ein erhebliches Potential für international etablierte Medizintechnikhersteller bietet. Gleichzeitig führt die Förderung einer lokalen Produktion dazu, dass global agierende Medtech-Unternehmen wie Siemens Healthineers einer wachsenden nationalen Konkurrenz gegenüberstehen.

#### **4.4 Gegenwärtige Präsenz von Siemens Healthineers in China**

China gilt aktuell als zweit wichtigster Markt für Siemens Healthineers (Sen, 2018). Seit der Gründung des ersten „Siemens Rural Centers of Medival Excellence“ in Shaanxi Provinz im Jahr 2008, baut das Unternehmen seine Aktivitäten in China kontinuierlich aus. Heute ist die Siemens International Medical Zone das Headquarter des Unternehmens in Shanghai und hat



sich zu einem der größten medizinischen Stützpunkte in ganz China entwickelt (Siemens, 2014). Der Ausbau der Stellung in diesem Markt als elementarer Bestandteil der zentralen Strategie 2025 bestätigt diese Position. (Siemens Healthineers, 2019d)

Als Innovationsführer in bildgebender Diagnostik, hat Siemens Healthineers die Siemens Medical Imaging Academy gegründet, um die Zusammenarbeit mit Krankenhäusern, akademischen Gesellschaften und Forschungseinrichtungen gezielt zu fördern. Beachtliche Spenden an lokale Krankenhäuser zeigen außerdem, dass Siemens Healthineers seine Position im chinesischen Markt festigen möchte. (Siemens, 2014)

Trotz einer steigenden Präsenz, wird Siemens Healthineers aufgrund mehrerer Korruptionsvorwürfe in China mit Negativschlagzeilen konfrontiert. So wurde im Jahr 2012 ein Vertriebsmitarbeiter verurteilt, der Bestechungsgelder an den Direktor eines Krankenhauses in Qinzhou fließen ließ, um einen Auftrag im Wert von 5,8 Millionen US-Dollar zu gewinnen. Mehrere ähnliche Fälle führten dazu, dass Siemens Healthineers ein signifikanter Imageverlust drohte und das Unternehmen seine interne Compliance Politik festigen muss. (ICIJ, 2019) Inwieweit die Strategie von Siemens Healthineers in China langfristig erfolgreich sein kann, bleibt also zu erörtern.

#### **4.5 Analyse der Zukunftsfähigkeit von Siemens Healthineers im chinesischen Markt**

Wie im vorherigen Kapitel erläutert, hat Siemens Healthineers sich als Medizintechnikhersteller im chinesischen Markt etabliert, wird aber gleichzeitig mit neuen Herausforderungen konfrontiert. In diesem Kapitel wird thematisiert, inwieweit das Unternehmen seine aktuelle Position im chinesischen Markt halten oder sogar ausbauen kann. Im Rahmen der Marktanalyse wurden die vier Kernprinzipien von „Healthy China 2030“ erläutert. Daraus abgeleitet werden die Faktoren Qualität und Innovation als zentrale Treiber der Medizintechnikbranche in China. Diese dienen nun als Analysefaktoren anhand derer die Zukunftsfähigkeit von Siemens Healthineers bewertet wird.

Die Faktoren werden besonders im Vergleich zu lokalen Konkurrenten analysiert, die wie ebenfalls in der Marktanalyse erläutert ein zunehmendes Risiko für etablierte Konzerne darstellen. (Sen & Fallscheer, 2013)

Der Aufstieg lokaler Newcomer in „Emerging Markets“ kann wie in Abbildung 2 dargestellt, in drei Phasen unterteilt werden. Zunächst erschließen und dominieren Multinationale Unternehmen (MNCs) mit high-quality Produkten den Markt. In Phase 2 erkennen lokale Unternehmen die Chance und bringen eine eigene gerade ausreichende oder besser an lokale Bedürfnisse

angepasste Version des Produkts auf den Markt. In Phase 3 setzt sich einer der Akteure durch und kann langfristig signifikante Größen und Kostenvorteile im entsprechenden Markt realisieren. (Donoghoe, Gupta, Linden, Mitra, & Beyer von Morgenstern, 2012)

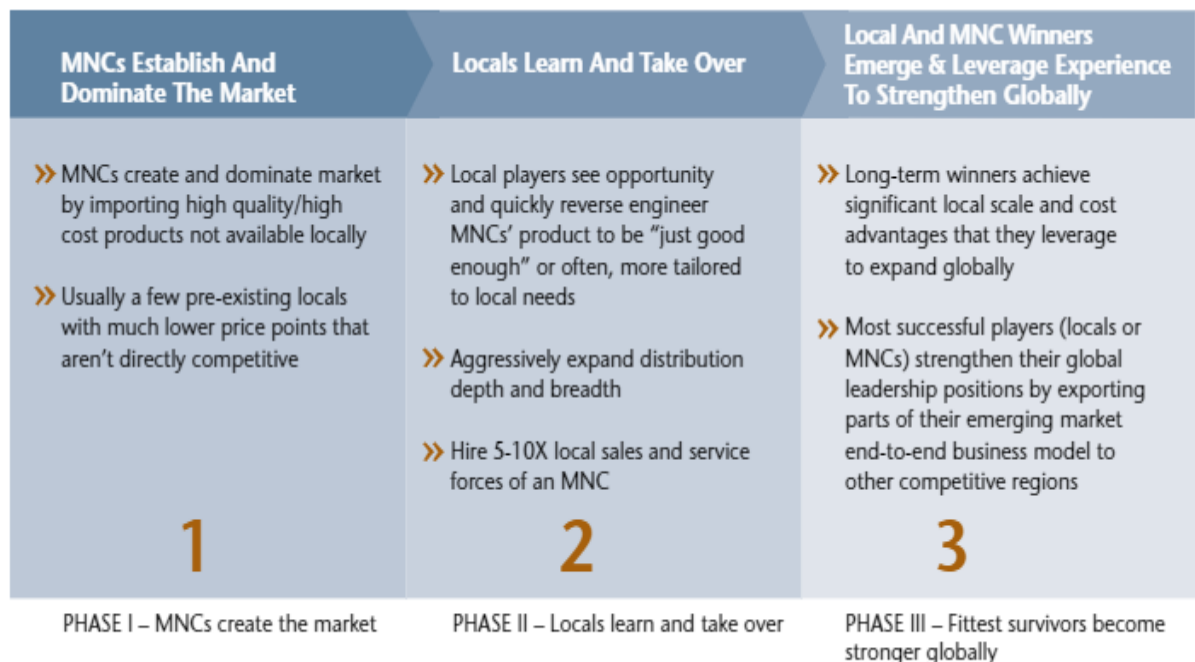


Abbildung 2: Wettbewerb in Emerging Markets (Donoghoe et al., 2012)

Dadurch dass die chinesische Regierung das Aufstreben lokaler Unternehmen fördert, ordnet diese Analyse die aktuelle Situation des Medizintechnikmarktes in China in die zweite Phase ein. Zu untersuchen ist nun, ob sich Siemens Healthineers in Phase 3 besonders im Hinblick auf Qualität und Innovation langfristig gegen die lokalen Unternehmen durchsetzen kann.

#### 4.5.1 Qualität

Gefördert durch „Made in China 2025“ drängen immer mehr chinesische Unternehmen in den Markt und können die Produkte etablierter Medtech-Unternehmen zu günstigeren Preisen und besser an den lokalen Markt angepasst, anbieten. Lokal bezogene Lieferketten, günstigere Fertigungsverfahren und kurze Produktentwicklungszyklen führen zu deutlich niedrigeren Preisen und einem besseren Preis-Leistungsverhältnis. Die schnelle Anpassung an kundenspezifische Anforderungen unterstreicht die speziell zugeschnittene Qualität chinesischer Medizintechnikprodukte. (Donoghoe et al., 2012)

Besonders in einem der lukrativsten Marktsegmente, der In-vitro-Diagnostik (IVD), haben sich lokale Unternehmen so etabliert. Aktuell sind vier der zehn Unternehmen mit dem größten Anteil am IVD-Markt inländische Unternehmen (Donoghoe et al., 2012).

Trotz des steigenden Preisdrucks, dem Globale Player wie Siemens Healthineers in China aktuell ausgesetzt sind, ist besonders in der Medizintechnikbranche die Qualität weiterhin von höchster Bedeutung und überwiegt deutlich vor einem Kostenvorteil. Gerade im High-End Segment können lokale Unternehmen oft nicht mit der Qualität der erfahrenen MNCs mithalten. (Medtechdive, 2019)

So wurde im Jahr 2016 Medizintechnik im Wert von über 6.000 Mio US-Dollar nach China importiert mit einem Importanteil im High-End Segment von bis zu 90 %. Besonders Produkte aus Deutschland sind dank deren Qualitätsstandards attraktiv, wobei Deutschland mit etwa 20 % den zweit wichtigsten Lieferanten der Medizintechnikbranche für China darstellt. (bmwi, 2018)

Da Siemens Healthineers sich selbst bewusst im High-End Segment positioniert und Spitzenqualität und hohe Preise als Hauptmerkmale der Produkte gelten, kann das Unternehmen dank hoher Margen seine Profitabilität in China sichern (Siemens Healthineers, 2019d). Um sich im Rahmen des Qualitätsaspektes zusätzlich von der Konkurrenz abzuheben, konzentriert sich das Unternehmen zunehmend darauf Netzwerklösungen anzubieten. Diese basieren auf einem übergreifenden Produktentwicklungsprozesses mit Ärzten und Medizinischen Einrichtungen und zielen darauf ab die sogenannte „Patient experience“ zu verbessern (L. Kurscheidt, persönliche Kommunikation, 22 November 2019).

Um die Netzwerkstrategie zu fördern und Synergieeffekte zur Steigerung der Produktqualität auszunutzen, hat das Unternehmen beispielsweise im Jahr 2016 ein Joint Venture mit dem chinesischen Gesundheitsversorgungsdienstleister Meinian gegründet. Dieses beinhaltet ein Zentrum für medizinische Bildgebung und Diagnose in Shanghai und zielt darauf ab dem Endverbraucher hochwertige, präzise und komfortable medizinische Dienstleistungen zu bieten. (Siemens China, 2016)

Die langjährige Zusammenarbeit mit Meinian als Healthineers Kunde und der Plan die Zusammenarbeit der beiden Unternehmen im Rahmen des Joint Ventures auf ein neues Level zu heben, unterstreichen das langfristig Ziel des Unternehmens seine Stellung im chinesischen Markt zu festigen.

Besonders im High-End Segment kann Siemens Healthineers sich aufgrund eindeutiger Qualitätsvorteile behaupten. Kooperationen mit strategischen Partnern ermöglichen Netzwerklösungen, durch die sich das Unternehmen von der lokalen Konkurrenz abheben kann.

### 4.5.2 Innovation

Im Rahmen der Digitalisierung und des kontinuierlichen Technologiefortschrittes befindet sich auch die Medizintechnikbranche in China in einem rasanten Wandel und ist von einer zunehmenden Schnelligkeit betroffen. Um langfristig am Markt bestehen zu können müssen Medizintechnikhersteller ihre Produkte ständig anpassen, weiterentwickeln und hinterfragen, um den Kunden die bestmögliche Lösung anbieten zu können. Um mit dieser Entwicklung mithalten zu können, sind Medtech-Unternehmen in China gezwungen ihre Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zunehmend auszubauen. (Welt, 2014).

Besonders für junge Unternehmen ist es oft schwierig einen ausreichenden Kenntnisstand über die komplexen Herstellungsprozesse aufzubauen und es gelingt ihnen oft nicht innovative Produkte als erstes auf den Markt zu bringen. (NSIM, 2012)

Chinesische Newcomer orientieren sich stattdessen oft an der Nachahmung der Produkte etablierter Hersteller. (Economist Intelligence Unit, 2019)

Das Unternehmen Siemens Healthineers hingegen arbeitet gezielt daraufhin seine Forschungs- und Entwicklungsaufwand weltweit zu steigern. So betragen die Forschungs- und Entwicklungsausgaben ca. 10 % des Umsatzes und ermöglichen es dem Unternehmen innovative Produkte und Lösungen anzubieten. Um Innovation in China weiter voranzutreiben, erweitert das Unternehmen seine Produktionsstätte in Shanghai um eine neue IVD Anlage. (Sen & Fallscheer, 2013; Siemens China, 2016) (Siemens China, 2016)

Im Rahmen der Innovationsstrategie versucht Siemens Healthineers außerdem Lösungen zu erforschen und zu entwickeln die auf den chinesischen Markt zugeschnitten sind. Dafür leitet das Unternehmen in China mit fast 500 Mitarbeitern das zweitgrößte Entwicklungsteam des Unternehmens (Chinadaily, 2019).

Ein besonders innovatives Produkt, das ausschließlich in China gefertigt wird, ist das kardiologische Bildgebungstool „artis one“. Dieses wird als „State-of-the-Art“ Technologie bezeichnet und bietet große und scharfe Bilder mit konfigurierbaren Layouts. Wie Abbildung 3 zeigt erlebt das Produkt im Hinblick auf ausgelieferte Einheiten und eingesetzte Arbeitskräfte ein exponentielles Wachstum und kann so als erfolgreiche Innovation im chinesischen Markt betrachtet werden. (Sen, 2018; Siemens Healthineers, 2019c)

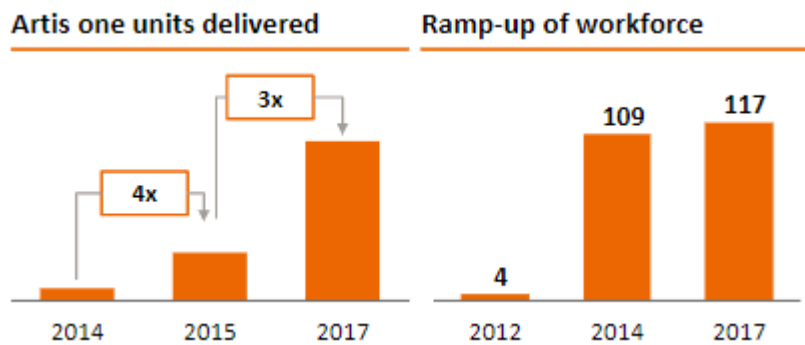


Abbildung 3: Wachstum des Bildgebungstools „artis one“ (Sen, 2018)

Eine zusätzlichen Entwicklungsfortschritt kann das Unternehmen durch Kooperationen im Rahmen des „German Medical Valley in China“ erzielen. Dieses wird zukünftig die Clusterstrukturen des „Medical Valley“ auch in China einführen, sodass Siemens Healthineers durch seine Erfahrung auch in China von diesem Verbund profitieren kann. (Medical Valley Center, 2019b)

Da lokale Unternehmen sich oft auf die Imitation existierender Produkte konzentrieren und Siemens Healthineers gleichzeitig zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsprojekte initiiert, kann das Unternehmen eine nachhaltig erfolgreiche Innovationsstrategie im chinesischen Markt umsetzen.

## 4.6 Bewertung der Internationalisierungsstrategie bei Siemens Healthineers

In den Märkten Europa und Nordamerika hat sich Siemens Healthineers als globales Medtech-Unternehmen etabliert. In China als größter Wachstumsmarkt verursachen politische Reformen ein zunehmendes Aufkommen lokaler Konkurrenten. Gleichzeitig verändern die Reformen die Medizintechnikbranche in China grundlegend und führen dazu, dass Qualität und Innovation entscheidende Erfolgsfaktoren am Markt darstellen. Zwar können chinesische Unternehmen meist deutlich günstigere Produkte anbieten, doch führt die Notwendigkeit hoher Qualitätsstandards dazu, dass sich Siemens Healthineers vor allem im High-End Segment von der lokalen Konkurrenz abheben kann. Eine langfristig ausgerichtete und intensive Innovationspolitik hilft dem Unternehmen zusätzlich sich gegenüber lokalen Unternehmen durchzusetzen. Der Fokus auf Innovation und Qualität spricht dafür, dass Siemens Healthineers langfristig eine erfolgreiche Strategie im chinesischen Markt realisieren kann. In Zusammenhang mit der Stellung in den Kernmärkten Europa und Nordamerika prognostiziert diese Analyse eine nachhaltig erfolgreiche Internationalisierungsstrategie für Siemens Healthineers.

## 5 Nachhaltigkeit

Die Unterscheidung zwischen einer Technical Due Diligence, einer Legal Due Diligence und einer Environmental Due Diligence zeigt, dass diese Bewertung nicht nur die Prüfung von Kauf- und Übernahmeentscheidungen thematisiert, sondern auch die Bewertung und Identifikation anderer Aspekte, wie die der Nachhaltigkeit. So wird zum Beispiel auch die Environmental Due Diligence auf den produktbezogenen Umweltschutz angewandt. (Corino C. & Hootz G., 2000) Die Nachhaltigkeit wird beispielsweise an den folgenden Aspekten analysiert: An rechtlichen Restriktionen in Bezug auf Produktinhaltsstoffe, wie zum Beispiel Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) oder RoHS-Stoffe (europäische Richtlinie „Restriction of Hazardous Substances“). Außerdem spielen Leistungsanforderungen von Markt und Wettbewerb, zum Beispiel Anforderungen im Bereich der Energieeffizienz eine zentrale Rolle. Auch sind weitere freiwillige Maßnahmen von Bedeutung die durchgeführt werden, wie zum Beispiel Rücknahmekonzepte oder Ökolabels. (Mitsch, 2018)

### 5.1 Nachhaltigkeit in der Medizintechnik

Genau wie Nachhaltigkeit im Allgemeinen ist auch die Nachhaltigkeit in der Medizintechnik in die ökonomische-, Umwelt- und soziale Dimension eingeteilt. Die ökonomische Dimension behandelt Effizienz, Belastbarkeit und Transparenz. Im Bereich Umwelt geht es um den Fußabdruck, den ein Produkt während seines gesamten Lebenszyklus hinterlässt. Die soziale Dimension beschäftigt sich mit dem Zugang zur Gesundheitsversorgung, der Unterstützung der Gemeinschaft sowie ethischer Arbeit und Beschäftigung. Nachhaltigkeit gewinnt zunehmend an Bedeutung, so fordert die Richtlinie 2014/24/EU die Bewertung des Beschaffungswesens und der Beurteilung von Auswirkungen von Produkten im ganzen Lebenszyklus. Auch steigt die Nachfrage von Kunden – repräsentiert durch andere Unternehmen - nach Nachhaltigkeit, da diese ihre eigenen Nachhaltigkeitsziele einhalten müssen. Außerdem wächst der öffentliche Druck und der Druck von NGOs, die ein höheres Bewusstsein für Nachhaltigkeit fordern. (Domanska, n.d.)

Bei der Produktion spielen Umweltaspekte immer eine Rolle, da Energie und Material verbraucht wird. Für Unternehmen stellt das eine Herausforderung dar, die Umweltauswirkungen und auch problematische gesellschaftliche Auswirkungen zu minimieren. Hersteller von medizinischen Produkten stehen zusätzlich noch vor einer weiteren Herausforderung: Dem bewussten Einsatz von toxischen Stoffen und Strahlung. Es gehören zum Beispiel Blei und Cadmium zu den toxischen Stoffen, deren Einsatz nicht in elektronischen oder elektrischen Produkten erlaubt ist. Dies ist in der RoHS geregelt. Beim Einsatz von Blei und Cadmium in einem

Detektorsystem eines Computertomographen, können diese Materialien jedoch die Bildqualität so erhöhen, dass ein Karzinom Monate vorher erkannt wird und der Patient früher behandelt werden kann. (Mitsch, 2018)

## **5.2 Wettbewerbsvorteil durch Nachhaltigkeit**

Dass Nachhaltigkeit wichtig für die Wettbewerbsfähigkeit ist, erklärte schon Barbara Kux, die bei Siemens Vorstandsmitglied und für die Themen Nachhaltigkeit und Einkauf zuständig war. Sie vertritt die Meinung, dass „Nachhaltigkeit [...] ein entscheidender Wettbewerbsvorteil [ist]. Denn je nachhaltiger das Unternehmen, desto attraktiver ist es für Anleger, Kunden Bewerber und Mitarbeiter. Unternehmen, die konsequent Kurs auf Nachhaltigkeit halten, sind nachweislich erfolgreicher.“ (Reuters, 2011) Für Investoren gewinnt Nachhaltigkeit zunehmend an Bedeutung und auch bei Kunden spielt Nachhaltigkeit eine wichtige Rolle. Beim Mutterkonzern Siemens gibt es bereits viele grüne Investoren. Zahlreiche institutionelle Anleger, Nachhaltigkeitsfonds und auch Pensionsfonds interessieren sich zunehmend für die Umweltdaten des Unternehmens. So bedeutet ein wachsender Umsatz mit grünen Produkten, eine wahrscheinlichere Aufnahme in weitere Nachhaltigkeitsfonds. Ein weiterer Aspekt, der bei der Investition berücksichtigt wird, ist das Abschneiden der Unternehmen in Nachhaltigkeitsvergleichen. Dies bedeutet, dass wenn ein Unternehmen eine gute Bewertung in Indizes wie dem Dow Jones Sustainability Index oder eine gute Bewertung vom Carbon Disclosure Projekt erhält, sich auch das Interesse der Investoren erhöht. (Reuters, 2011)

## **5.3 Nachhaltigkeit bei Siemens Healthineers**

Siemens Healthineers schreibt in seinen Business Conduct Guidelines, dass das Unternehmen weltweit an einem Standard für nachhaltige Entwicklung festhält und dazu verschiedene Beiträge leistet. Des Weiteren arbeitet der Konzern freiwillig an der Förderung gesellschaftlicher Anliegen. Siemens Healthineers ist Teilnehmer des Globalen Pakts der Vereinten Nationen. Daher verpflichtet sich das Unternehmen die zehn Grundsätze einzuhalten und zu fördern. Dazu gehören die Beachtung der Menschenrechte, der grundlegenden Arbeitnehmerrechte, der Umweltschutz und das Korruptionsverbot. (Siemens Healthineers, 2019f)

### **5.3.1 Environmental Product Declaration**

Die Leiterin des Referats für Verbraucherschutz und Medizintechnik beim BVMed Elke Vogt, weist daraufhin, dass Produkte in der Medizintechnik nicht nur sicher für die Anwendung am

Menschen sein müssen, sondern auch keine bedenklichen Materialien enthalten dürfen. Außerdem sollen die Produkte zuverlässig und nachhaltig arbeiten und Umweltverpflichtungen einhalten. (BVMed, 2013)

Siemens Healthineers gibt für seine Produkte eine sogenannte Environmental Product Declaration heraus. In dieser werden die ökologischen Vorteile der Geräte, weitere Daten zu verwendeten Materialien, der Produktion und Auslieferung, dem Gebrauch sowie technische Daten und Informationen zum Recycling angegeben. Im Folgenden soll am Beispiel des Computertomographen (CT) SOMATOM Emotion die Environmental Product Declaration näher erläutert werden. Der SOMATOM Emotion, der aus dem Geschäftsbereich der Bildgebung stammt, ist einer der beliebtesten Computertomographen weltweit. Das Gerät zeichnet sich durch seine Effizienz aus, was zur Folge hat, dass laufende Kosten für Strom und Klimatisierung für die gesamte Lebensdauer des Geräts gering sind und damit die Umwelt weniger belastet wird. Der Fokus auf Effizienz und die Reduzierung der Betriebskosten sind der Schlüsselfaktor für den Erfolg des CTs mit weltweit über 7.000 verkauften Systemen. (Siemens, 2011)

Der CT-Scanner wird hauptsächlich aus recyclebaren Materialien hergestellt, davon sind 98 % stofflich und 2 % energetisch recyclebar. Die Röntgenröhre ist so konstruiert, dass möglichst viele Teile wiederverwendet werden können. Die Qualität wird durch die Einhaltung der Norm IEC 62309 garantiert. Ein Produktrücknahmeprogramm stellt sicher, dass Umweltaspekte bei der Entsorgung berücksichtigt werden. Nach der Rücknahme des Produkts, wird dieses überarbeitet und Komponenten sowie Ersatzteile wiederverwendet. Dies geschieht über den Geschäftsbereich Refurbished Systems (In Kapitel 5.3.2). Die recycelten Komponenten und Systeme werden auch für nichtmedizinische Produkte weiterverwendet. Anleitungen für die Demontage und das Recycling sind für alle Siemens Healthineers CT-Produkte verfügbar. Siemens Healthineers berücksichtigt Umweltaspekte in allen Phasen des Produktlebenszyklus, einschließlich Material, Produktion, Lieferung, Gebrauch, Wartung und Entsorgung. Healthineers konnte auch den Gebrauch von kritischen Substanzen, zum Beispiel von Gadolinium Oxid, um 70 % in den letzten acht Jahren senken (siehe Abbildung 4). Einer der wichtigsten Umweltaspekte ist der Energieverbrauch von Medizinprodukten. Zur Bewertung der Umweltleistung betrachtet Siemens Healthineers den kumulativen Energiebedarf, welcher der gesamten Primärenergie entspricht, die notwendig ist, um ein Gerät herzustellen, zu verwenden und zu recyceln, einschließlich der Transporte. Mit der Altlastenbehandlung ist es möglich, bis zu 20 MWh in Form von Sekundärrohstoffen oder Wärmeenergie dem Wirtschaftskreislauf wieder zuzuführen. Weitere ökologische Vorteile, die aufgelistet werden, sind: Reduzierter Strombedarf im Vergleich zu Wettbewerbssystemen von bis zu 30 %, kein Blei wird mehr für Gegengewichte eingesetzt, Kunststoffteile sind für das Recycling gekennzeichnet. (Siemens, 2011)



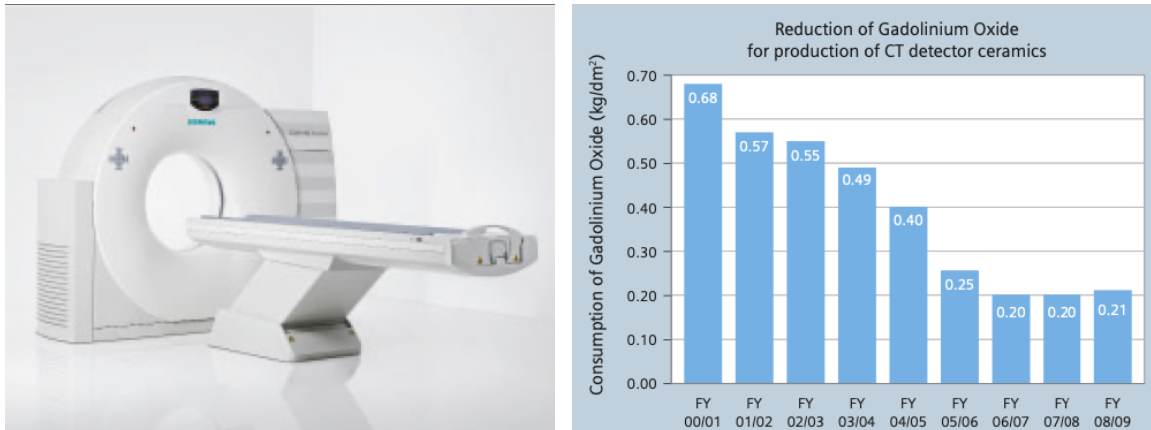


Abbildung 4: SOMATOM Emotion und die Reduktion von kritischen Substanzen (Siemens, n.d.)

### 5.3.2 Refurbished Systems

Aufgrund hoher Anschaffungskosten weisen viele Anlagen lange Lebenszeiten auf. Dies ist in Bezug auf Technik und Energieeffizienz kritisch zu sehen. Aus diesem Grund kaufen Unternehmen ihre Altgeräte zurück und modernisieren diese. Sie bauen zum Beispiel neue Sensoren, Grafikkarten und Steuerungen ein. Siemens Healthineers ist eines dieser Unternehmen mit seinem Programm Refurbished Systems. Die erneuerten Geräte werden daraufhin meist in Schwellenländer inklusive Servicepaket verkauft. Dadurch ist es dem Unternehmen möglich neue Absatzmärkte zu erschließen und den jeweiligen Produktlebenszyklus der Geräte zu verlängern. (Horst Wildemann, 2017; Huber, 2018)

Siemens Healthineers ist jedoch nicht der einzige Anbieter von modernisierten Altgeräten, auch Philips Healthcare bietet generalüberholte Medizingeräte an. Das Programm von Philips heißt „Diamond Select“ und zielt darauf ab, dass sich Kunden die neueste Technik bei geringeren Investitionen leisten können. (Philips, 2016) Neben Healthineers und Philips ist GE Healthcare der dritte Hersteller von Medizingeräten der modernisierte Altgeräte anbietet. Das Programm hat bei GE den Namen „Gold Seal“ und ist mit den Angeboten von Siemens und Philips vergleichbar. Alle drei Hersteller bieten gebrauchte Systeme in der Bildgebung an, dazu gehören zum Beispiel CTs, Röntgengeräte und Ultraschallgeräte. (GE Healthcare, n.d.)

### 5.3.3 Green+ Hospitals

Ein normales deutsches Krankenhaus hat ungefähr 500.000 bis 700.000 Euro an Energiekosten pro Jahr. Aufgrund der Energiewende ist damit zu rechnen, dass die Kosten noch weiter steigen werden. Studien zeigen, dass Energieeinsparpotenziale von ca. 40 bis 50 % vorhanden sind. Bezieht man dieses Potenzial auf alle deutschen Krankenhäuser, würde sich ein

Einsparpotenzial von 450 bis 600 Millionen Euro ergeben, bei einer Vermeidung von sechs Millionen Tonnen Kohlenstoffdioxid. (Management & Krankenhaus, 2013)

Green+ Hospitals ist ein modulares Konzept von Siemens Healthineers zur Optimierung von Gesundheitseinrichtungen in Bezug auf Umwelt, Effizienz und Qualität. Die Umsetzung des Konzepts erfolgt durch verschiedene Produkte und Services von Siemens, wie der Energieerzeugung, Gebäudeautomatisierung, IT- und Kommunikationstechnik bis hin zur Medizintechnik. Im Bereich Umwelt liegt der Schwerpunkt auf der Anwendung von grünen Technologien, also die Anwendung von Energiesparkonzepten und Maßnahmen zur Emissionsminderung sowie Lösungen für den nachhaltigen Umgang mit wertvollen Ressourcen. Das Ergebnis ist nicht nur ein besserer Umweltschutz, sondern auch geringere Kosten und höhere Qualität. Die Optimierung wird in den Bereichen Infrastruktur, IT und der Medizintechnik durchgeführt. In der Medizintechnik werden Verbesserungen erreicht zum Beispiel durch energiesparendere technische Systeme, Lösungen für den umweltfreundlichen Betrieb und durch Refurbished Systems. Prozessoptimierung soll die Effizienz und Produktivität der Einrichtungen steigern. So soll durch neue bildgebende Systeme mehr Zeit für Patienten bleiben. Besonders im Gesundheitswesen ist die Qualität ein wichtiger Aspekt. Aus diesem Grund setzt auch Green+ Hospitals auf Sicherheit in den Bereichen Gebäude-, Personen-, Patienten- und Datensicherheit sowie auf Diagnose- und Behandlungsqualität. Diese Aspekte können zum Beispiel in der Medizintechnik durch hochwertige Bildgebungsverfahren erreicht werden, die nur mit einer geringen Dosis arbeiten. (Siemens Healthineers, n.d.-b)

#### **5.3.4 MedTech Europe**

MedTech Europe ist der Europäische Wirtschaftsverband für die Medizintechnikindustrie einschließlich Diagnostika, Medizinprodukte und digitale Gesundheitsdienste. Die Aufgabe von MedTech Europe ist es innovative Medizinprodukte für mehr Menschen zugänglich zu machen und Gesundheitssysteme auf einen nachhaltigen Weg zu bringen. Der Verband sorgt dafür, dass Richtlinien durchgesetzt werden, die der Industrie helfen die wachsenden Erwartungen und Bedürfnisse im Gesundheitssektor zu erreichen. Es wird ebenfalls der Wert von Medizintechnik für Europa gefördert. Der Fokus liegt auf Innovationen und Stakeholder-Beziehungen, unter der Verwendung von Forschung, Daten, Kommunikation, Branchenveranstaltungen und Trainings. MedTech Europe fördert gegenüber seinen Mitgliedern und der gesamten Branche wertbasierte Innovationen, die nachhaltige Gesundheitssysteme unterstützen. (MedTech Europe, n.d.-a)

Neben dem Ziel im Bereich der Medizintechnik Leben zu retten und die Gesundheit zu verbessern, sind auch Umwelt- und Sozialaspekte ein wesentlicher Bestandteil der Geschäftstätigkeit von MedTech. Der Verband sieht den Erhalt einer gesunden Umwelt und den Aufbau

von verantwortlichen Wertschöpfungsketten für die Gesundheit der Menschen als unentbehrlich an. (MedTech Europe, n.d.-b)

Siemens Healthineers ist Mitglied beim MedTech Europe und arbeitet aktiv an dem „MedTech Europe Code of Ethical Buisness Practice“ mit. (Siemens Healthineers, n.d.-a) Zu den Mitgliedern im MedTech Europe zählen die meisten Medizintechnikunternehmen, wie auch die direkten Wettbewerber von Siemens Healthineers: Abbott, GE Healthcare, Philips und Roche, um ein paar der wichtigsten Unternehmen der Branche zu nennen. (MedTech Europe, n.d.-c)

## **5.4 Nachhaltigkeit bei Wettbewerbern in der Medizintechnik**

Wie bereits einleitend erklärt, spielt Nachhaltigkeit für die Wirtschaftlichkeit von Unternehmen eine bedeutende Rolle. Für Investoren sind deshalb sogenannte Nachhaltigkeits-Indizes und Nachhaltigkeitsrankings interessant. Folgend werden der Dow Jones Sustainability Index sowie das Carbon Disclosure Project genauer erklärt.

### **5.4.1 Dow Jones Sustainability Index**

Die Dow Jones Sustainability Indices (DJSI) sind eine Reihe erstklassiger Benchmarks für Anleger, denen bewusst ist, dass nachhaltige Geschäftspraktiken wichtig sind, um einen langfristigen Shareholder Value zu generieren. Die Indizes wurden erstmals 1999 als globaler Nachhaltigkeits-Maßstab eingeführt. Sie messen die Aktienperformance der weltweit führenden Unternehmen in Bezug auf wirtschaftliche, ökologische und soziale Kriterien. Der DJSI wurde von S & P Dow Jones Indices und RobecoSAM gegründet und kombiniert die Erfahrung eines etablierten Indexanbieters mit der Expertise eines Spezialisten für nachhaltiges investieren, um die nachhaltigsten Unternehmen aus 61 Branchen auszuwählen. (Robecosam, n.d.-a)

Jährlich werden über 3.500 börsennotierte Unternehmen eingeladen um an dem SAM Corporate Sustainability Assessment (CSA) teilzunehmen. Danach können die 2.500 größten Unternehmen nach Marktkapitalisierung in das Flaggschiff DJSI World aufgenommen werden. Die übrigen Unternehmen werden den länderspezifischen Nachhaltigkeitsindizes DJSI North America, Europe, Asia Pacific und Emerging Markets zugeteilt. (Robecosam, n.d.-b)

Von allen Unternehmen, die im CSA und DJSI repräsentiert sind, werden sogenannte Branchenführer, welche die beste Performance zeigen, ausgewählt. Die Branchenführerberichte geben einen Überblick über die Leistung des Branchenführers im CSA im Vergleich zu anderen Unternehmen. Im Industriebereich Health Care Equipment & Services, zu dem auch Siemens Healthineers gehört, ist in diesem Jahr Abbott Laboratories Branchenführer geworden. (Robecosam, 2019b)

Siemens Healthineers gehört zwar zu den Unternehmen, die zu dem Assessment eingeladen wurden, aber das Unternehmen wurde nicht in den DJSI World oder den DJSI Europe aufgenommen. (Robecosam, 2019c)

#### 5.4.1.1 Abbott Laboratories

Abbott Laboratories wurde bereits zum 15. Mal in Folge in den DJSI aufgenommen. Dies ist das Ergebnis eines langjährigen Engagements für Nachhaltigkeit. Abbott ist ein weltweit führendes Gesundheitsunternehmen, das Produkte im gesamten Spektrum des Gesundheitswesens anbietet. Das Unternehmen ist führend in den Bereichen Diagnostik, mit Medizinprodukten sowie Nährstoffen und Markengenerika. Abbott hat 103.000 Mitarbeiter und ist in mehr als 160 Ländern aktiv. (Wallstreet online, 2019)

Abbott Laboratories hat ein Ergebnis im DJSI Report von 85 erreicht, wobei das durchschnittliche Ergebnis im Bereich Health Care Equipment & Supplies bei 34 liegt. Im Gesamtvergleich mit dem DJSI World schneidet auch hier Abbott besser ab als der Durchschnitt, der bei 75 liegt. Das Unternehmen übertrifft das durchschnittliche Ergebnis in jeder Kategorie deutlich (siehe Abbildung 5). (Robecosam, 2019a)

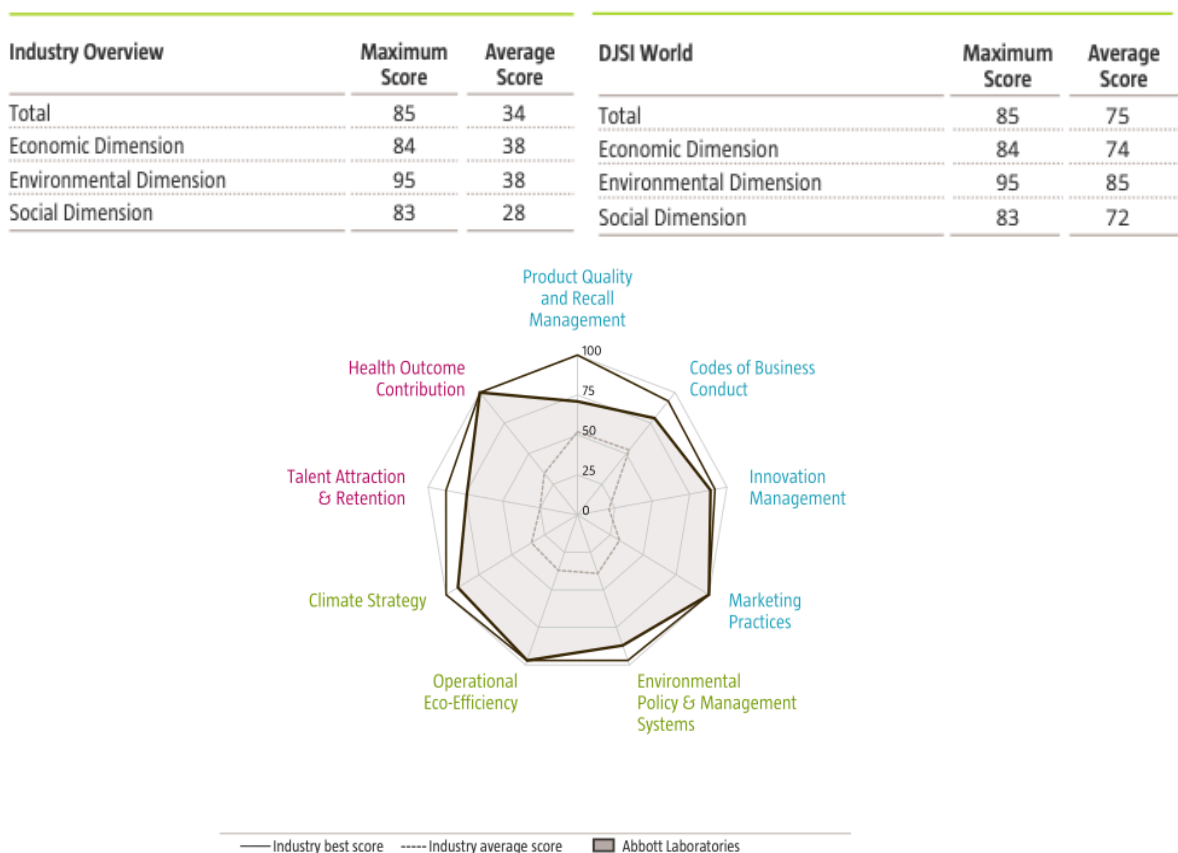


Abbildung 5: Abbott Laboratories Industry Leader Report Ergebnisse (Robecosam, 2019a)

Im Bereich der wirtschaftlichen Leistung erzielte Abbott Bestnoten in den Bereichen Kundenbeziehungsmanagement, Lieferkettenmanagement und Marketing. Im sozialen Bereich überzeugte das Unternehmen in der Sozialberichterstattung, Humankapitalentwicklung, Corporate Citizenship und Philanthropie, Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz sowie seinen Beitrag zum Gesundheitsergebnis. Auch erzielte das Unternehmen Bestnoten in der Umweltberichterstattung und der betrieblichen Ökoeffizienz. (Wallstreet online, 2019)

Abbott hat es geschafft seit 2010 die Abfallproduktion um 41 % zu senken, genauso wie den Wasserverbrauch, der seit 2010 um 24 % zurückgegangen ist. Das Unternehmen konnte ebenfalls den Kohlenstoffdioxid Ausstoß um 35 % senken. Im Jahr 2017 waren 43 % Frauen im Management beschäftigt und 30 % gehörten einer Minderheit an. (Abbott, n.d.)

#### 5.4.1.2 Roche

Roche ist ein weltweit führendes Gesundheitsunternehmen in den Bereichen Pharma und Diagnostika mit Hauptsitz im schweizerischen Basel. (Roche, n.d.-a)

Seit 2015 hat Roche seinen Wasserverbrauch um 13 % verringert, auch seinen Energieverbrauch konnte das Unternehmen um zehn Prozent seit 2015 senken. Ihre Ökobilanz verbesserte sich um 23 % seit 2014. In Führungspositionen befinden sich 30 % Frauen. (Roche, n.d.-b)

Im Jahr 2018 wurde Roche zum zehnten Mal in Folge zum nachhaltigsten Gesundheitsunternehmen im DJSI gewählt. Der Grund für die Bestplatzierung von Roche ist die hervorragende Nachhaltigkeitsstrategie, die in das Geschäft und die Unternehmenskultur integriert ist. (Wallstreet online, 2018)

Im Jahr 2019 belegte Roche den zweiten Platz im DJSI. Im Vergleich zum Vorjahr konnte das Unternehmen seine Strategie zum Zugang zu Produkten verbessern sowie das Innovationsmanagement und die Klimastrategie. Roche hat seine Lieferkette in Kenia, Äthiopien, Sudan, Côte d'Ivoire, Nigeria und Ghana verbessert und neue Lean Supply Chain Modelle eingeführt. Dadurch wurde die Qualität verbessert und die Komplexität der Lieferkette reduziert. Das Ergebnis ist eine geringere Vorlaufzeit von der Schweiz in die lokalen Lager. Im Beispiel Kenia wurde die Lieferzeit von 90 auf 21 Tage reduziert. Das Unternehmen fokussiert sich neben der Verbesserung des Zugangs zu den Produkten auch auf die kontinuierlichen Fortschritte in den Bereichen soziale Verantwortung, Umweltschutz und Nachhaltigkeit der Lieferkette. Roche ist aktiv in über 100 Ländern und hat im Jahr 2018 94.000 Leute beschäftigt. Das Unternehmen hat 2018 elf Milliarden Schweizer Franken in Forschung und Entwicklung investiert und hatten einen Gesamtumsatz von Schweizer Franken 56,8 Milliarden. (Roche, 2019)

### 5.4.2 Carbon Disclosure Project

Das Carbon Disclosure Project (CDP) ist eine gemeinnützige Organisation, die ein Umweltinformationssystem betreibt. Das CDP unterstützt Unternehmen, Städte, Länder und Regionen bei der Messung und Steuerung von Risiken und Chancen in Bezug auf Klimawandel, Wassersicherheit und Waldrodung. Jedes Jahr analysiert CDP die Informationen, die im Rahmen eines jährlichen Berichterstattungsprozesses zur Verfügung gestellt wurden und bewertet die Unternehmen und Städte in Bezug auf umweltgerechte Führung. Durch die unabhängigen Bewertungsmethoden wird der Fortschritt gemessen und Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels, Abholzung und Wassersicherheit getroffen. Über 8.400 Unternehmen haben bereits über ihre Umweltdaten mittels CDP berichtet und über 525 Investoren mit Anlagen von 96 Billionen US-Dollar haben Daten zum Klimaschutz bei CDP nachgefragt. (CDP, n.d.)

Da noch keine Ergebnisse für 2019 vorliegen, werden die Ergebnisse von 2018 zum Vergleich verwendet. Roche hat eine der höchsten Marktkapitalisierung mit 232,8 Milliarden US-Dollar, der Klimabericht wurde an CDP übermittelt. Abbott Laboratories, hat seinen Bericht ebenfalls abgegeben und besitzt eine Marktkapitalisierung von 131,8 Milliarden US-Dollar. Siemens Healthineers mit 39,5 Milliarden US-Dollar Marktkapitalisierung hat keine eigene Stellungnahme abgegeben und so auch keine Bewertung erhalten. Healthineers wird aber beim Mutterkonzern der Siemens AG mit aufgelistet. Philips (Koninklijke Philips NV) hat den Bericht abgegeben und eine Marktkapitalisierung von 35,9 Milliarden US-Dollar gemeldet. GE hat einen Bericht abgegeben und besitzt eine Marktkapitalisierung von 86,8 Milliarden US-Dollar. Der Konzern ist nicht in der gleichen Kategorie „Biotech, Health Care & Pharma“ wie die anderen Unternehmen gelistet, sondern im „Manufacturing“ wie auch die Siemens AG, da die Medizintechnik nicht die primäre Branche des Unternehmens darstellt. (CDP, 2019a)

Bei der Bewertung wird nur darauf verwiesen, dass Siemens Healthineers zum Mutterkonzern der Siemens AG gehört und keine eigene Bewertung erhalten hat. Obwohl Siemens GAMESA ebenfalls eigenständig ist und zur Siemens AG gehört, hat Siemens GAMESA einen eigenen Bericht abgegeben und ein eigenes Rating erhalten. (CDP, 2019b) Auf Nachfrage bei Siemens Healthineers wurde auf die Umstrukturierung von Healthineers verwiesen und die damit einhergehende Priorisierung von Kosteneinsparungen. Der Umbau des Unternehmens zu einer eigenen Aktiengesellschaft hat viel Arbeit verursacht. Aus diesem Grund werden Themen wie das Erstellen eines Nachhaltigkeitsberichts hintenangestellt. Außerdem stellt sich Healthineers im Zusammenhang mit Unternehmensbewertungen die Frage, ob Vergleichbarkeit überhaupt wünschenswert ist. (L. Kurscheidt, persönliche Kommunikation, 22. November 2019)

Tabelle 1: CDP Berichte (CDP, n.d.-a)

Name	Response	Year	Status	Score
<b>Abbott Laboratories</b>	Climate Change	2018	Submitted	B
	Water	2018	Submitted	B -
<b>Roche Holding AG</b>	Climate Change	2018	Submitted	A -
	Water	2018	Submitted	B
<b>Siemens AG</b>	Climate Change	2018	Submitted	A
	Water	2018	Submitted	B -
<b>Koninklijke Philips NV</b>	Climate Change	2018	Submitted	A
	Water	2018	Submitted	B
<b>General Electric Company</b>	Climate Change	2018	Submitted	C
	Water	2018	Declined to participate	Not Available

Zusammenfassend zeigt Tabelle 1, dass Philips am besten abgeschnitten hat. CDP stellt jedes Jahr auch die sogenannte A Liste vor, in dieser werden die weltweit führenden Unternehmen im Bereich Umweltleistung genannt. Es werden über 150 Unternehmen als Pioniere anerkannt, die in den Bereichen Klimawandel, Wassersicherheit und Entwaldung tätig sind und damit eine zukunftsfähige Wirtschaft fördern. In der A Liste im Bereich Klimawandel sind 2018 Philips und Siemens vertreten. (CDP, 2018)

## 5.5 Bewertung der Nachhaltigkeit bei Siemens Healthineers

Siemens Healthineers engagiert sich bereits mit einigen Programmen im Bereich Nachhaltigkeit, wie der Environmental Product Declaration, Refurbished Systems, den Green+ Hospitals und der Mitgliedschaft im Verband MedTech Europe. Healthineers ist mit der bisherigen Strategie auf einem guten Weg. Allerdings ist die Konkurrenz auch in vielen Bereichen aktiv, wie bereits genannt GE und Philips Healthcare mit ebenfalls modernisierten Altgeräten oder einem Großteil der Wettbewerber, die ebenfalls Mitglied im MedTech Europe sind. Mit der Environmental Product Declaration für bestimmte Geräte setzt sich Siemens Healthineers zwar von der Konkurrenz ab, wenn es aber um die Nachhaltigkeit allgemein geht, besitzt Healthineers noch Defizite. Diese Defizite befinden sich in der allgemeinen Veröffentlichung von Nachhaltigkeitsaspekten des Unternehmens, wie Roche und Abbott bereits sie vorlegen. Healthineers

hat auch eine eigene Broschüre mit Unternehmensdaten in Auftrag gegeben, allerdings ist diese seit langem in einem internen Review Prozess. Healthineers als Medizintechnikunternehmen ist auf Fachkräfte angewiesen und für diese ist neben einer guten Bezahlung auch ein nachhaltiges und zukunftsfähiges Unternehmen wichtig, das eine aufgeschlossene Unternehmenskultur besitzt. In seinem neu errichteten Gebäude in Erlangen verfolgt Healthineers bereits das Konzept „New Work“. Es gibt keine festen Arbeitsplätze mehr und die Mitarbeiter treffen sich in sogenannten „Think Tanks“ für Besprechungen. Das Unternehmen löst sich vom Mutterkonzern und wird flexibler, was in einer sich immer schneller wandelnden Industrie von großer Bedeutung ist. (L. Kurscheidt, persönliche Kommunikation, 22. November 2019)

Healthineers sollte ebenfalls seine Prioritäten neu setzen und eine Aufnahme in den DJSI oder das CDP anstreben, da dies die Nachhaltigkeit und Zukunftsfähigkeit des Unternehmens bestätigen würde. Zwar sind auch Kosteneinsparungen für Aktionäre von oberster Bedeutung, aber wie bereits erörtert gewinnt der Aspekt Nachhaltigkeit immer mehr an Einfluss. In der Strategie 2025 von Healthineers lassen sich keine Indizien für ein Engagement in Zukunft für Nachhaltigkeit erkennen, obwohl Healthineers bereits jetzt in gewissen Bereichen Nachholbedarf besitzt. (L. Kurscheidt, persönliche Kommunikation, 22. November 2019)

Abschließend lässt sich zum Thema Nachhaltigkeit sagen, dass Siemens Healthineers eine gute Grundlage mit interessanten Programmen besitzt, aber seine Position im Vergleich zur Konkurrenz in Zukunft noch weiter ausbauen muss. Um vor allem bei Investoren zu überzeugen ist es wichtig, dass Siemens Healthineers selbständig in den Indizes vertreten ist und generell eine eigne Stellungnahme zum Umweltschutz und Unternehmensdaten veröffentlicht.



## 6 Technologie

Medtech-Unternehmen haben sich bisher auf die Entwicklung von Hardware konzentriert (zum Beispiel chirurgische Geräte, Gelenkersatz, Diagnosegeräte, Infusionspumpen und Herzschrittmacher). Um allerdings das Gesundheitswesen zukünftig fortschrittlich zu beeinflussen, muss auch die Entwicklung von Software fokussiert werden, die neben der Datenerfassung und -analyse essentiell ist. In vielerlei Hinsicht sind die von der Hardware gesammelten Daten wertvoller als die Hardware selbst, da sie Informationen liefern, die hilfreich sein könnten Gesundheitsprobleme von Patienten effektiv anzugehen und zu beseitigen. Mit der Fähigkeit, die gesammelten Daten zu nutzen und darauf basierend Ansätze zur Problemlösung aufzustellen, entwickeln sich Medtech-Unternehmen fortschrittlicher und positionieren sich damit zukunftsorientierter. (Ramani, Abrar, Anya, Blythe, & Rupesh; Schwartz, Stockton, & Monahan, 2017) Es wird erwartet, dass die Zukunft des Gesundheitswesens von einem allgegenwärtigen, proaktiven und integrierten Gesundheits- und Wohlfahrtssystem getrieben wird, in dem Schlüssel- und Basistechnologien (zum Beispiel künstliche Intelligenz, Quantencomputer, Cloud-Speicher, Augmented und Virtual Reality usw.) eine große Rolle spielen werden. (Kazmi, 2019a; M, 2019)

Im Folgenden wird auf vier große Trends eingegangen, mit der sich die Medizintechnik heute beschäftigt.

### 6.1 Big Data

Der Gesundheitssektor wächst rasant und die Notwendigkeit, die Patientenversorgung zu steuern und innovative Medikamente zu entwickeln, ist gleichermaßen gestiegen. Bis 2020 wird das digitale Universum 40 Zettabyte an Daten erreichen. Das sind 5.200 GB Daten für jeden Menschen auf der Erde. In Anbetracht der Wachstumsrate ist die Nutzung dieser Daten in Echtzeit schwieriger denn je. Mit dem Anstieg dieser Bedürfnisse werden neuere Technologien in der Branche eingesetzt. Eine große Veränderung, die in der Zukunft stattfinden könnte, ist der Einsatz von Big Data Analytics im Gesundheitswesen. (Informa UK Limited, n.d.; Kazmi, 2019b; Rüping & Sander, 2019)

Laut einem Bericht der International Data Corporation, der von Seagate Technology gesponsert wurde, wird davon ausgegangen, dass große Datenmengen im Gesundheitswesen schneller wachsen werden als in Sektoren wie Fertigung, Finanzdienstleistungen oder Medien. Es wird geschätzt, dass die Gesundheitsdaten bis 2025 eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 36 Prozent aufweisen werden. (Goepfert & Shirer, 2019; Seagate Technology LLC, 2019)

Marktforschungen haben gezeigt, dass die globalen großen Daten im Gesundheitsmarkt bis 2022 voraussichtlich 34,27 Milliarden US-Dollar erreichen werden, bei einer Wachstumsrate von 22,07 Prozent. Weltweit wird erwartet, dass das Big Data Analytics Segment bis 2024 ein Volumen von mehr als 68,03 Milliarden US-Dollar erreichen wird, was vor allem auf die anhaltenden Investitionen in elektronische Gesundheitsakten, Praxisverwaltungstools und Workforce-Management-Lösungen in Nordamerika zurückzuführen ist. (Fernandez, 2019a; Rüping & Sander, 2019)

## 6.2 Telehealth

Einer der bemerkenswertesten Medtech-Trends des Jahres 2019 war die zunehmende Prävalenz von Telemedizin und Ferndiagnose von Patienten mittels Telekommunikationstechnik. Die Nachfrage nach Telemedizin steigt aufgrund der Tatsache, dass es eine bequeme Möglichkeit darstellt, die Lücke zwischen Ärzten und Patienten zu schließen. (Biel, Shukla, & Boozer Cruse, 2019; Meyer & Mahn, 2019)

Es gibt dem Patienten Freiheit und Flexibilität und dient gleichzeitig als praktikable Lösung für die folgenden Patientenbedürfnisse (Benjamin M., 2019; Kazmi, 2019b):

- Regelmäßige klinische Termine mit Ärzten
- Gesundheitsunterstützung in Form von medikamentösen Erinnerungen
- Unterstützung bei der Verfolgung von Gesundheitsindikatoren wie Blutdruck oder Blutzuckerspiegel
- Beratung zur täglichen Bewältigung eines anhaltenden Gesundheitsproblems

## 6.3 Wearables

Gesundheits- und Fitness-Apps sind nicht neu, aber es wird erwartet, dass sie weiter an Popularität gewinnen werden. Es gibt Apps, um die Temperaturen von Säuglingen zu überwachen, auf Herzunregelmäßigkeiten zu prüfen, Elektrolyte im Schweiß zu analysieren und viele andere. Diese Apps interagieren mit Smartphones, Ärzten und Patienten, um ihnen einen Überblick über ihre Gesundheit zu geben (Phaneuf, 2019; Zhang, n.d.).

Immer mehr Ärzte erkennen die Vorteile der Wearable-Technologie. Infolgedessen beschäftigen sie sich mehr mit der Gesundheitsüberwachung ihrer Patienten. Laut Accenture wollen 91 % der Gesundheitsdienstleister die tragbare Patientenüberwachung zu einem Teil ihrer präventiven Gesundheitsinitiativen machen (Accenture, 2017; Medtechwearables, 2019; Ramani et al., n.d.)

## 6.4 Künstliche Intelligenz

Die Künstliche Intelligenz (KI) ist seit einigen Jahren ein brisantes Thema im Gesundheitswesen. Immer mehr Prozesse werden automatisiert und können mittels Machine Learning große und vielfältige Datentypen schneller und feiner analysieren. (Burkhart, 2019)

Der Nutzen der KI basiert auf einer Reihe aktueller Entwicklungen, die es Medizinprodukten ermöglichen werden, die Versorgung des Einzelnen von der Erstdiagnose bis hin zu laufenden Behandlungsmöglichkeiten individuell zu gestalten. (Johner, 2019)

Im Laufe des Jahres 2018 hat man gesehen, dass die Verbreitung von Lösungen der KI im Gesundheitswesen enorm zugenommen hat. Dieser Trend bringt eine Vielzahl von Vorteilen mit sich, die sich nicht nur auf Kostensenkungen beschränken. Laut einer Studie von Frost & Sullivan wird der KI-Gesundheitsmarkt bis 2021 auf geschätzte 6,6 Milliarden US-Dollar wachsen, bei einer Wachstumsrate von 40 %. (Fernandez, 2019b; Hosny, Parmar, Quackenbush, Schwartz, & Aerts, 2018a)

Da viele Patienteninformationen in der Cloud verfügbar sind, können Mediziner Daten nutzen, um Diagnosetrends und datengesteuerte Lösungen besser zu verstehen. KI kann Ärzten helfen, Probleme früher zu erkennen, was wiederum zu einer besseren Patientenversorgung führt.

Die KI in Bezug auf die Medizin wird den Wissenschaftlern helfen, mehr Daten über getestete Arzneimittel schneller und effizienter zu analysieren, was zu einer schnelleren Marktreaktionszeit führt. Die KI wird auch in der Lage sein, den Mitarbeitern zu helfen, effizienter zu arbeiten und lästige Aufgaben wie die Planung von Änderungen, Dateneingabe, Programmierung und zu übernehmen. (Al-Siddiq, 2017; Kazmi, 2019b; Lindsey et al., 2018; Palmer, 2019)

KI verändert bereits die Wertschöpfungskette im Gesundheitswesen: Maschinen lesen Diagnosebilder, Chirurgen verlassen sich auf Roboter und medizinische Geräte kommunizieren Daten in Echtzeit. Sie ermöglicht eine Verbesserung der präventiven und chronischen Pflege. (Lungren, Evans, Ranschaert, Morozov, & Algra, 2019; Maier & Schreiber, 2016)

Während KI innerhalb einer Branche Wert schaffen kann, ist bei weitem nicht klar, welche Unternehmen Profite oder Verluste erzielen werden. Für ein besseres Verständnis der künstlichen Intelligenz in der Medizintechnik und besonders bei Siemens Healthineers betrachtet man im Folgenden die zukünftigen Aussichten der erfolgreichsten Sparte, der diagnostischen Bildgebung.

### 6.4.1 Trend in der diagnostischen Bildgebung

Die KI kann dazu beitragen, die Auswertung medizinischer Bilder zu verbessern. Mittels Deep Learning können Computertomographien auf verschiedenen Ebenen analysiert werden und die betroffenen Organe der Patienten besser untersucht werden. KI kann helfen, Herzbilder auf vielfältige Weise zu analysieren. Scans können in einer hohen Geschwindigkeit und Genauigkeit durchgeführt werden. Die KI bietet eine höhere Präzision bei der Erkennung und Verfolgung von Lungenanomalien. Sie kann Ärzte und Radiologen bei der Visualisierung von Leberläsionen unterstützen. Zusätzlich kann KI auch das Lesen der Mammographie optimieren. (Ajay Kohli, 2018; Axiomtek, 2019; Bluemke, 2019)

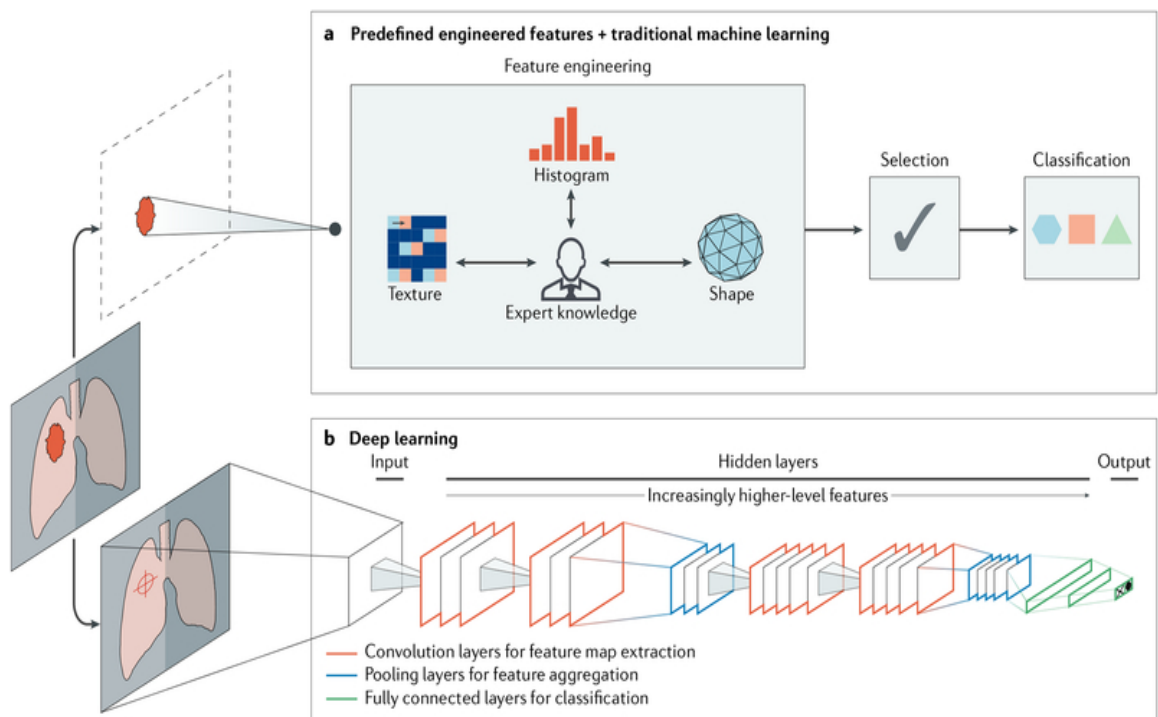


Abbildung 6 Artificial intelligence in radiology (Hosny, Parmar, Quackenbush, Schwartz, & Aerts, 2018b)

Die Abbildung 6 skizziert zwei Methoden der KI für eine repräsentative Klassifikationsaufgabe, wie zum Beispiel die Diagnose eines verdächtigen Objekts als gutartig oder bösartig.

Die Methode a in der Abbildung basiert auf technischen Merkmalen, die auf der Grundlage von Expertenwissen extrahiert werden. Beispiele für diese Merkmale bei der Krebscharakterisierung sind unter anderem Tumolvolumen, Form, Textur, Intensität und Lage. Die robustesten Features werden ausgewählt und in maschinell lernende Klassifikatoren eingespeist und klassifiziert. (Hosny et al., 2018b; Miotto, Wang, Wang, Jiang, & Dudley, 2018a)

Die Methode b verwendet Deep Learning. Sie besteht aus mehreren Schichten, in denen während des Trainings gleichzeitig Merkmalsextraktion, Auswahl und endgültige Klassifizierungen durchgeführt werden. In Ebenen können dadurch abstrakte Formen wie Linien und Schatten

erkannt werden sowie in tieferen Schichten ganze Organe und Objekte. (Hosny et al., 2018b; Miotto, Wang, Wang, Jiang, & Dudley, 2018b)

#### **6.4.2 Greifbare Vorteile der KI-Unterstützung: Brustbildaufnahmen**

Siemens Healthineers entwickelte und stellte dieses Jahr ein neues Produkt für die Radiologie vor. Dieses wird als AI-Rad Companion Chest CT bezeichnet und ist eine auf künstlicher Intelligenz basierende Software. Sie wurde kürzlich mit dem CE-Zeichen ausgezeichnet, so dass man es ab sofort als Medizinprodukt in Europa vermarkten kann. (Siemens Healthineers, 2019a)

AI-Rad Companion Chest CT hilft Radiologen CT-Bilder des Thorax, also des Brustbereichs, schneller und genauer zu analysieren und die Ergebnisse mit Hilfe automatischer Messungen in kürzester Zeit zu dokumentieren. Ein erhoffter Vorteil dieses KI-Programms ist es, dass beispielsweise Herz-Lungen-Erkrankungen besser erkannt werden und zufällige Befunde seltener übersehen werden. Tatsächlich bleiben bis zu zwei Drittel der zufälligen Befunde, wie Gefäßverkalkungen oder Arterienverengungen, in radiologischen Berichten unerwähnt. Dies könnte durch eine automatisierte Bildanalyse und Reporting weitgehend vermieden werden. AI-Rad Companion Chest CT ist die erste KI-basierte Anwendung auf der neuen AI-Rad Companion Plattform und ist herstellerunabhängig, d.h. die Software kann Bilddaten von vielen CT-Systemherstellern auswerten. (Diagnostic & Interventional Cardiology, 2019; Siemens Healthineers, 2019b; Verdict Media Limited, 2019)

Siemens Healthineers plant, diese Plattform auszubauen, dass immer mehr effiziente Algorithmen für zusätzliche Organe zur Verfügung stehen. Damit kann das Unternehmen sein Portfolio an effektiven Lösungen für die KI-basierte klinische Entscheidungsunterstützung konsequent erweitern. Die Algorithmen in der Software werden mit umfangreichen Datensätzen trainiert und von qualifizierten klinischen Spezialisten kommentiert. Diese sind darauf ausgelegt primäre Indikationen und weitere klinische Informationen aus CT-Brustbildern zu bewerten und zu extrahieren. (Healthineers, 2017; Siemens Healthineers, n.d.-c)

Zu dessen Fähigkeiten gehören die Segmentierung, Messung und Hervorhebung wichtiger anatomischer Strukturen, die alle eine quantitative und qualitative Analyse unterstützen.

Anhand von CT-Aufnahmen des Thorax kann die Software die verschiedenen Strukturen des Brustkorbs unterscheiden, einzeln hervorheben und mögliche Anomalien automatisch markieren und messen. Dies gilt gleichermaßen für Organe wie Herz und Lunge, Aorta und Wirbelkörper. Die Software wandelt die Befunde automatisch in einen quantitativen Bericht um, der über das vom Radiologen im klinischen Alltag verwendete Bildbetrachtungssystem abgerufen werden kann. Unter Umständen warnt der intelligente Assistent den Arzt auch vor möglichen

Anomalien, die sonst übersehen worden wären, weil sie nicht im Mittelpunkt der ursprünglichen Untersuchung standen, zum Beispiel zufällige Entdeckungen von pathologischen Erweiterungen der Aorta (Aneurysmen). (Healthineers, 2019; WEKA FACHMEDIEN GmbH, 2019)

Das cloudbasierte Produkt stellt seine Ergebnisse in Form eines quantitativen Berichtes dar, der automatisch im Bildarchivierungs- und Kommunikationssystem verfügbar sein wird. Damit wird der Zeitaufwand für die manuelle Dokumentation der Ergebnisse reduziert. AI-Rad Companion Chest CT lässt sich nahtlos in bestehende klinische Arbeitsabläufe integrieren. Es ist wie bereits erwähnt herstellerunabhängig. Die Software wurde für CT-Scanner von Siemens Healthineers, GE Healthcare und Philips Healthcare getestet und validiert. AI-Rad Companion Chest CT soll es Radiologen ermöglichen, eine schnelle und genaue Diagnose zu stellen. (Siemens Healthineers, 2019a, 2019b)

#### **6.4.3 Intels OpenVINO Toolkit zur intelligenten Bilderkennung**

Die Intel Corporation beschäftigt sich mit dem Design, der Herstellung und dem Vertrieb von Computerprodukten und -technologien. Sie bietet Computer-, Netzwerk-, Datenspeicher- und Kommunikationsplattformen. (Cable News Network. Turner Broadcasting System, 2019) Intel engagiert sich auch im Bereich der künstlichen Intelligenz und bietet Prozessoren, Tools und Frameworks für Deep Learning an. Es werden Trainingsplattformen, bereits trainierte Modelle aus Tensorflow oder Apache MXNet und Bereitstellungsumgebungen für Firmen konzipiert und angeboten. Entwickler können über eine einheitliche Anwendungsprogrammierschnittstelle (API) verschiedene trainierte neuronale Netzwerkmodelle schnell in das Toolkit integrieren. Das OpenVINO Toolkit, kurz für Open Visual Inference and Neural Network Optimization, bietet Entwicklern eine einfache Ausführung und Echtzeit-Anwendungen an. Es ist eine Open-Source-Software und bietet dadurch den Anwendern Flexibilität und Offenheit, um innovative KI-Lösungen zu entwickeln. (Intel Corporation, 2018a)

GE Healthcare ist ein Anbieter von medizinischen Bildgebungsgeräten und anderen Gesundheitstechnologien und arbeitete mit Intel zusammen. Dabei testete das Unternehmen deren Angebot an Deep-Learning-Lösungen und baute diese weiter aus. (Intel Corporation, 2019b)

Die CT-Bildgebungsspezialisten von GE hatten ihr neues KI-basiertes Modell mit der Programmiersprache Python und Open-Source-Software (OSS) entwickelt und geschult, darunter haben sie die Bibliotheken TensorFlow und Keras für das Deep Learning verwendet. In Zusammenarbeit mit einigen der KI-Optimierungsexperten von Intel nutzten sie das Deployment Toolkit von Intel, um seine Lösungen zu optimieren und die Leistung des Ergebnisses zu testen. (Intel Corporation, n.d.)

Intel kooperierte des Weiteren mit Philips und verwendete Server, die aus skalierbaren Intel Xeon Prozessoren bestanden. Das Ziel von Philips ist es, seinen Endkunden KI-basierte Services anzubieten, ohne die Kosten für die Systeme der Kunden erheblich zu erhöhen und ohne Änderungen an der eingesetzten Hardware vorzunehmen. Die Unternehmen testeten zwei Anwendungsfälle im Gesundheitswesen für Deep Learning Modelle. Zum einen untersuchten sie Röntgenbilder von Knochen um Knochenalterungsprozesse und zum anderen CT-Scans der Lunge zur Lungensegmentierung. (Hale, n.d.; Intel Corporation, n.d., 2018b; Philips GmbH Market DACH, 2019)

Mit dem Toolkit OpenVINO und anderen Optimierungen sowie der effizienten Multicore-Verarbeitung von Intel Xeon Prozessoren konnte Philips eine 37,7-fache Geschwindigkeitsverbesserung für das Lungensegmentationsmodell gegenüber den Basismessungen erreichen. (Intel Corporation, 2018b, 2019a; Tas, 2019)

#### 6.4.4 Siemens KI-Software: Konkurrenzfähigkeit gegen OpenVINO

Das OpenVINO Toolkit ist eine OSS, während Siemens AI Rad Companion CT eine proprietäre Software ist. Im Folgenden werden die Vor- und Nachteile dieser Softwaremodelle erläutert. Bei einer OSS steht der Quellcode zur Modifikation und Erweiterung jedem kostenlos zur Verfügung. Ziel einer OSS ist es, allgemein Softwareentwickler zu einer offenen Zusammenarbeit zu ermutigen. Bei einer proprietären Software hingegen, kann der Quellcode nur von der Organisation/Firma bzw. dem Eigentümer geändert werden. Dadurch können Nutzungsrechte dieser Software eingeschränkt und durch Lizenzen vertrieben werden. Für einen besseren Überblick werden die Vor- und Nachteile der Softwaremodelle stichpunktartig in Tabelle 2 beschrieben. (Ballhausen, 2019; Kazmeyer, 2019; Khillar, 2019; Picincu & Weedmark, 2019a)

Tabelle 2 Vor- und Nachteile von proprietärer und Open Source Software (Kazmeyer, n.d.; Picincu & Weedmark, 2019b)

<b>Vorteile proprietäre Software:</b>	<b>Vorteile Open Source Software:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzipiert für eine begrenzte Gruppe von Endbenutzern mit begrenzten Fähigkeiten</li> <li>• OSS haben oft fehlende Treiber</li> <li>• Unabhängigkeit durch eigene Software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist kostenlos</li> <li>• Weniger anfällig für Fehler</li> <li>• Man kann die Software an die eigenen Geschäftsanforderungen anpassen</li> </ul>
<b>Nachteile proprietäre Software:</b>	<b>Nachteile Open Source Software:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lizenzen und Wartung sind kostspielig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weniger anfällig für Fehler</li> <li>• Man kann die Software an die eigenen Geschäftsanforderungen anpassen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird nur für einen bestimmten Zweck entwickelt</li> <li>• Geringer Grad an Anpassungsfähigkeit</li> <li>• Sicherheitsprobleme werden langsamer entdeckt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Bedienung erfordert Training/Schulung</li> <li>• Es können Kompatibilitätsprobleme auftreten</li> </ul>
--	---

Betrachtet man die Vor- und Nachteile beider Modelle zeigt sich, dass es keine eindeutig vorteilhaftere Lösung gibt. Um genauere Aussagen treffen zu können, benötigt es mehr Zeit, um die Performance beider Softwaretypen zu vergleichen. Möglich ist auch eine Koexistenz wie bei macOS und Windows.

## 6.5 Bewertung der Digitalisierung bei Siemens Healthineers

Die Digitalisierung verändert die Medizintechnik wie keine andere Branche. Es lässt sich erkennen, dass etablierte Firmen, wie Siemens Healthineers, Konkurrenz von Unternehmen bekommen, die primär in anderen Branchen aktiv sind. Neben Intel stieg auch Nvidia, bekannt für seine Grafikkarten, mit dem Projekt Nvidia DIGITS ein. Dabei handelt es sich ebenfalls um Deep Learning Modelle für die medizinische Bildgebung. Nvidia bietet seine Plattform ebenfalls kostenlos an. (NVIDIA Corporation, 2019) Das bestätigt die Behauptung, dass der Trend in einen Open Innovation Prozess geht, in dem große und unterschiedliche Firmen wie Intel und Philips miteinander kooperieren.

Siemens Healthineers Strategie 2025 möchte neben KI und Big Data auch technologiegestützte Dienstleistungen anbieten. Dabei positioniert sich das Unternehmen mit eHealth Solution solide. Mit dem eHealth Communication Tool ermöglicht Siemens Healthineers Mitarbeitern im Gesundheitswesen institutionsübergreifend miteinander zu kommunizieren und Expertenwissen miteinander zu teilen. (Siemens Healthineers, 2019h) Eine denkbare Erweiterung dieses Tools wäre die Kommunikation zwischen Ärzten und Privatpersonen zu ermöglichen. Dadurch könnte Siemens Healthineers seine Aktivitäten im Bereich Telehealth ausbauen. Auf der anderen Seite lässt das Unternehmen beim Wearables Trend ungenutztes Potenzial offen. Siemens Healthineers bietet mobile Apps für Ärzte - wie beispielsweise die Visual Care an. (Siemens Healthineers, 2019e) In der Applikation können Fortschritte und Gesundheitszustände einfach dokumentiert werden. Weitere Apps für Smartwatches und andere Fitnesstracker könnten zusätzliche Synergien erbringen. Beispielsweise könnten Fitnessaktivitäten unmittelbar an die Visual Care übermittelt und von Ärzten ausgewertet werden.



Siemens Healthineers hat seine Strategie zum Ausbau seiner Marktführerschaft bis 2025 und darüber hinaus festgelegt, um schneller zu wachsen und höhere Renditen zu erzielen. Das Unternehmen hat sich gut vorbereitet, um den Paradigmenwechsel der Digitalisierung und die strukturellen Wachstumschancen im Gesundheitswesen zu nutzen. Der Erfolg zeigt sich auch in den Geschäftszahlen. Siemens Healthineers verzeichnete dieses Jahr ein starkes Wachstum, das vor allem auf die starke Dynamik in den Segmenten Imaging und Advanced Therapies zurückzuführen ist. (Alexander, McGill, Tarasova, Ferreira, & Zurkiya, 2019; Siemens Healthineers, 2019d)

## 7 Zusammenfassung und Ausblick

Das Unternehmen Siemens Healthineers repräsentiert einen der weltweit erfolgreichsten Medizintechnikhersteller. Trotz einer langjährigen Erfolgsgeschichte beginnend am Standort Erlangen, steht das Unternehmen in einem sich wandelnden Markt aufkommenden Herausforderungen und Trends gegenüber.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden der steigende Druck internationale Aktivitäten auszubauen, der Trend zur Nachhaltigkeit und der technologische Fortschritt durch die Digitalisierung, als zentrale Treiber der Medizintechnikbranche identifiziert. Darauf aufbauend wurde analysiert inwieweit Siemens Healthineers auf diese eingeht und seine Zukunftsfähigkeit im Medizintechnikmarkt langfristig sichern kann.

In seinen Kernmärkten Nordamerika und Europa ist das Unternehmen gut aufgestellt. Ein gezieltes Vordringen in Emerging Markets mit hohem Wachstumspotential und der dortige Fokus auf Qualität und Innovation, führen dazu, dass sich das Unternehmen international von der Konkurrenz abheben kann.

In Bereich Nachhaltigkeit setzt Siemens Healthineers zwar bereits eigene Initiativen um, fällt aber vor allem durch die mangelnde Veröffentlichung von Nachhaltigkeitsaspekten hinter der Konkurrenz zurück. Mittels der Umsetzung einer gezielten Nachhaltigkeitsberichterstattung und der Aufnahme in die Indizes DJSI und CDP könnte das Unternehmen Nachhaltigkeit zukünftig tiefer in der Unternehmensstrategie verankern.

Im Rahmen der Digitalisierung drängen vermehrt branchenfremde Unternehmen in den Medizintechnikmarkt. Um sich auch hier von der Konkurrenz abheben zu können hat Siemens Healthineers die Digitalisierung und speziell den Fortschritt im Bereich der KI zentral in seiner Strategie 2025 verankert. Innovative Lösungen wie das Siemens Rad Companion CT zeigen, dass das Unternehmen auch in diesem Bereich mit der Konkurrenz mithalten kann.

Ein kontinuierlicher Fokus auf Wachstumsmärkte und die Chancen durch Digitalisierung sowie eine Intensivierung des Nachhaltigkeitsaspektes werden Siemens Healthineers unterstützen auch zukünftige eine erfolgreiche Strategie in der Medizintechnikbranche umzusetzen.

Die Arbeit zeigt allerdings auch, dass sich die Medizintechnikbranche rasant verändert und sich Unternehmen kontinuierlich weiterentwickeln müssen, um am Markt bestehen zu können. Auch Siemens Healthineers muss weitere Trends in der Medizintechnik schnellst möglich erkennen und seine Strategie auf diese anpassen. Die intensiven Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie die bedeutende Erfahrung in der Branche, die besonders am zentralen Standort in Erlangen aufeinandertreffen, lassen darauf schließen, dass das Unternehmen auch zukünftig an seine 120-jährige Erfolgsgeschichte anknüpfen kann.

## LITERATURVERZEICHNIS

- Abbott. (n.d.). Progress & Performance. Retrieved November 13, 2019, from <https://www.abbott.com/responsibility/sustainability/progress-performance.html>
- Accenture. (2017). Internet of Health Things Survey. *Accenture Digital Health*. Retrieved from <https://www.accenture.com/us-en/insight-accenture-2017-internet-health-things-survey>
- AI-Rad Companion Chest CT*. (n.d.).
- Ajay Kohli, M. M. H. P. (2018). *AI and the Future of Radiology*. Retrieved from <https://www.diagnosticimaging.com/article/ai-and-future-radiology>
- Al-Siddiq, W. (2017). The Impact Of Artificial Intelligence On Medtech - Medical Product Outsourcing. Retrieved November 30, 2019, from [https://www.mpo-mag.com/contents/view\\_online-exclusives/2017-04-07/the-impact-of-artificial-intelligence-on-medtech](https://www.mpo-mag.com/contents/view_online-exclusives/2017-04-07/the-impact-of-artificial-intelligence-on-medtech)
- Alexander, A., McGill, M., Tarasova, A., Ferreira, C., & Zurkiya, D. (2019). Scanning the Future of Medical Imaging. *Journal of the American College of Radiology*, 16(4), 501–507. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2018.09.050>
- Axiomtek. (2019). Innovating Medical Technology with Artificial Intelligence. Retrieved November 30, 2019, from <http://axiomtek-medical.com/medical-technology-artificial-intelligence/>
- Ballhausen, M. (2019). Free and open source software licenses explained. *Computer*, 52(6), 82–86. <https://doi.org/10.1109/MC.2019.2907766>
- Bell, J. (2014). *Machine Learning Technical Professionals*.
- Benjamin M. (2019). 4 MedTech Trends Improving Healthcare | Dogtown Media.
- Best Practices. (n.d.). *Growing Your Medical Device Business in High- Potential Markets : Asia-Pacific & Latin America*.
- Biel, D., Shukla, M., & Boozer Cruse, C. (2019). *The health plan of tomorrow Disruption is picking up pace*.
- Bluemke, D. A. (2019). Radiology publishes roadmap for AI in medical imaging | EurekAlert! Science News. Retrieved November 30, 2019, from [https://www.eurekalert.org/pub\\_releases/2019-04/rson-rpr041619.php](https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-04/rson-rpr041619.php)
- bmwi. (2018). *Zielmarktanalyse VR China 2018 Branche: Produktionstechnik für die Medizintechnik*.
- BVMed. (2013). Umweltrecht und nachhaltige Medizinprodukte: Aufwändig - aber auch

- sinnvoll und lohnenswert? Retrieved November 20, 2019, from <https://www.bvmed.de/de/bvmed/presse/pressemeldungen/umweltrecht-und-nachhaltige-medizinprodukte-aufwaendig-aber-auch-sinnvoll-und-lohnenswert>
- BVMed. (2019). *Der Markt für Medizintechnologien Umsätze Exporte Arbeitsplätze Unternehmen Basisdaten der Gesundheitswirtschaft 2018*.
- Cable News Network. Turner Broadcasting System, I. (2019). Intel Corp Company Profile. Retrieved November 30, 2019, from <https://money.cnn.com/quote/profile/profile.html?symb=INTC>
- CDP. (n.d.). What we do. Retrieved November 20, 2019, from <https://www.cdp.net/en/info/about-us/what-we-do>
- CDP. (2018). The A List 2018. Retrieved November 20, 2019, from <https://www.cdp.net/en/companies/companies-scores>
- CDP. (2019a). *MAJOR RISK OR ROSY OPPORTUNITY*. Retrieved from [https://6fefcbb86e61af1b2fc4-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/reports/documents/000/004/588/original/CDP\\_Climate\\_Change\\_report\\_2019.pdf?1562321876](https://6fefcbb86e61af1b2fc4-c70d8ead6ced550b4d987d7c03fcdd1d.ssl.cf3.rackcdn.com/cms/reports/documents/000/004/588/original/CDP_Climate_Change_report_2019.pdf?1562321876)
- CDP. (2019b). Search and view past CDP responses. Retrieved November 20, 2019, from <https://www.cdp.net/en/responses?utf8=✓&queries%5Bname%5D=healthineers>
- Chinadaily. (2019). *Siemens Healthineers looking to tap growth seams in China - Chinadaily*.
- Corino C., & Hootz G. (2000). Environmental Due Diligence. *EUROPEAN ENERGY AND ENVIRONMENTAL LAW REVIEW*, 9(4), 120–124.
- Deloitte. (2015). *Medical technology industry workforce and skills review*. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/au/en/pages/economics/articles/medical-technology-industry-workforce-skills-review.html>
- Der Aktionär. (2019). Siemens Healthineers: Ist die Aktie viel zu teuer? Retrieved November 30, 2019, from <https://www.deraktionaer.de/artikel/medien-ittk-technologie/siemens-healthineers-ist-die-aktie-viel-zu-teuer-20193219.html>
- Diagnostic & Interventional Cardiology. (2019). Siemens Healthineers Debuts AI-Rad Companion Chest CT | DAIC. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.dicardiology.com/content/siemens-healthineers-debuts-ai-rad-companion-chest-ct?amphttps://www.radiologiemagazin.de/ki-basierte-software-von-siemens-fuer-europa-zugelassen>
- Domanska, D. (n.d.). Environmental & Social Sustainability of MedTech. Retrieved November

- 17, 2019, from [https://www.sailab.fi/content/uploads/2018/10/social-responsibility-and-sustainability-in-medtech-industry\\_dominika-domanska\\_jj-emea.pdf](https://www.sailab.fi/content/uploads/2018/10/social-responsibility-and-sustainability-in-medtech-industry_dominika-domanska_jj-emea.pdf)
- Donoghoe, B. Y. N., Gupta, A., Linden, R. O. B., Mitra, P., & Beyer von Morgenstern, I. (2012). Medical Device Growth In Emerging Markets : Lessons From Other Industries. *In Vivo: The Business and Medicine Report*, (June), 1–9.
- Economist Intelligence Unit. (2019). *MedTech in Emerging Markets 2019 A market access trend report in emerging markets*. p.7.
- Fernandez, M. (2019a). Medtech Nears its Golden Age Focusing on Value-based Care. Retrieved November 30, 2019, from <https://ww2.frost.com/news/medtech-nears-its-golden-age-focusing-on-value-based-care/>
- Fernandez, M. (2019b). Medtech Nears its Golden Age Focusing on Value-based Care.
- Gabler Wirtschaftslexikon. (n.d.-a). Emerging Markets. Retrieved November 30, 2019, from <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/emerging-markets-52010>
- Gabler Wirtschaftslexikon. (n.d.-b). Nachhaltigkeit. Retrieved November 9, 2019, from <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/nachhaltigkeit-41203#head2>
- GE Healthcare. (n.d.). GoldSeal Refurbished Systems. Retrieved November 19, 2019, from <https://www.gehealthcare.com/products/goldseal---refurbished-systems>
- Global Times. (2018). *Siemens Healthineers sets up new plant in Shanghai - Global Times*. Retrieved from <http://www.globaltimes.cn/content/1123669.shtml>
- Goepfert, J., & Shirer, M. (2019). IDC Forecasts Revenues for Big Data and Business Analytics Solutions Will Reach \$189.1 Billion This Year with Double-Digit Annual Growth Through 2022. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44998419>
- GTAI. (2019). Branche kompakt: China auf dem Weg zum weltgrößten Medizintechnikmarkt. Retrieved December 2, 2019, from <https://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/Maerkte/Branchen/Branchen-kompakt/branche-kompakt-medizintechnik,t=branche-kompakt-china-auf-dem-weg-zum-weltgroessten-medizintechnikmarkt,did=2329182.html>
- Hale, C. (n.d.). To Philips, the future means selling more than a better MRI machine | FierceBiotech. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.fiercebiotech.com/medtech/to-philips-future-means-selling-more-than-a-better-mri>
- Handelsblatt. (n.d.). *Siemens Healthineers übernimmt US-Firma Corindus*. Retrieved from

- <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/medizintechnik-milliarden-wette-auf-die-zukunft-siemens-healthineers-uebernimmt-us-firma-corindus/24882598.html>
- Healthineers, S. (2017). *Adding value with AI in medical imaging*. Retrieved from [https://static.healthcare.siemens.com/siemens\\_hwem-hwem\\_sxxa\\_websites-context-root/wcm/idc/groups/public/@global/documents/download/mda3/mzy4/~edisp/white-paper\\_artificial-intelligence-in-medical-imaging-04384573.pdf](https://static.healthcare.siemens.com/siemens_hwem-hwem_sxxa_websites-context-root/wcm/idc/groups/public/@global/documents/download/mda3/mzy4/~edisp/white-paper_artificial-intelligence-in-medical-imaging-04384573.pdf)
- Healthineers, S. (2019). AI-based AI-Rad Companion Chest CT Software from Siemens Healthineers Registered for Use in Europe. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.ehealthnews.eu/siemens/5901-ai-based-ai-rad-companion-chest-ct-software-from-siemens-healthineers-registered-for-use-in-europe>
- Horst Wildemann. (2017). *Neue Geschäftsfelder. Geschäftsmodelle, Technologien: Müssen sich Unternehmen neu definieren?*
- Hosny, A., Parmar, C., Quackenbush, J., Schwartz, L. H., & Aerts, H. J. W. L. (2018a). Artificial intelligence in radiology. *Nature Reviews. Cancer*, 18(8), 500–510. <https://doi.org/10.1038/s41568-018-0016-5>
- Hosny, A., Parmar, C., Quackenbush, J., Schwartz, L. H., & Aerts, H. J. W. L. (2018b). Artificial intelligence in radiology. *Nature Reviews. Cancer*, 18(8), 500–510. <https://doi.org/10.1038/s41568-018-0016-5>
- Huber, W. (2018). Industrie 4.0 kompakt – Wie Technologien unsere Wirtschaft und unsere Unternehmen verändern. In *Industrie 4.0 kompakt – Wie Technologien unsere Wirtschaft und unsere Unternehmen verändern*. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-20799-1>
- ICIJ. (2019). *International Consortium of Investigative Journalists German media reveals how Chinese bribes for Siemens products owed. 2018–2020*.
- Informa UK Limited. (n.d.). Artificial Intelligence, Big Data – Opportunities and Challenges for the MedTech Industry. Retrieved November 30, 2019, from <https://pharmaintelligence.informa.com/resources/product-content/artificial-intelligence-big-data-opportunities-and-challenges-for-the-medtech-industry>
- Intel Corporation. (n.d.). *Intel Software Development Tools Optimize Deep Learning Performance for Healthcare Imaging*.
- Intel Corporation. (2018a). AI-Driven Medical Imaging Powered by Intel and Philips. Retrieved November 20, 2019, from <https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/white-papers/iot-healthcare-philips-white-paper.pdf>

- Intel Corporation. (2018b). AI-Driven Medical Imaging Powered by Intel and Philips.
- Intel Corporation. (2019a). AI-Driven Medical Imaging Powered by Intel and Philips. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.intel.com/content/www/us/en/healthcare-it/solutions/documents/healthcare-ai-inferencing-white-paper.html>
- Intel Corporation. (2019b). Intel Software Development Tools Optimize Deep Learning Performance for Healthcare Imaging. Retrieved from <https://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/white-papers/software-development-tools-optimize-deep-learning-performance.pdf>
- Intel Corporation. (2019c). Intel Distribution of OpenVINO Toolkit | Intel Software. Retrieved November 30, 2019, from <https://software.intel.com/en-us/opencvino-toolkit>
- Kazmeyer, M. (n.d.). Disadvantages of Proprietary Software | Chron.com.
- Kazmeyer, M. (2019). Disadvantages of Proprietary Software | Chron.com. Retrieved November 30, 2019, from <https://smallbusiness.chron.com/disadvantages-proprietary-software-65430.html>
- Kazmi, R. (2019a). 10 Disruptive Medtech Trends in 2019. Retrieved November 30, 2019, from <https://learn.g2.com/medtech-trends#JL-1>
- Kazmi, R. (2019b). The Top 3 MedTech Trends of 2018 - Koombea: Bringing Apps to Life.
- Khillar, S. (2019). Difference Between Open Source and Proprietary Software | Difference Between. Retrieved November 29, 2019, from <http://www.differencebetween.net/technology/difference-between-open-source-and-proprietary-software/>
- Kreutzer, R. T., & Sirrenberg, M. (2019). Künstliche Intelligenz verstehen. In *Künstliche Intelligenz verstehen*. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25561-9>
- Kunze, F. (2018). *Made in China 2025«: Technologietransfer und Investitionen in ausländische Hochtechnologiefirmen - Chinas Weg zum Konkurrenten um die Zukunftstechnologien*.
- Lindsey, R., Daluiski, A., Chopra, S., Lachapelle, A., Mozer, M., Sicular, S., ... Potter, H. (2018). Deep neural network improves fracture detection by clinicians. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(45), 11591–11596. <https://doi.org/10.1073/pnas.1806905115>
- Lungren, M. P., Evans, M. R. B., Ranschaert, E. R., Morozov, S., & Algra, P. R. (2019). *Artificial Intelligence in Medical Imaging Opportunities, Applications and Risks*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-94878-2>
- Luther lawfirm. (2018). *Clairfield\_International\_MedTech\_Studi*.

- M, B. (2019). 4 MedTech Trends Improving Healthcare | Dogtown Media. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.dogtownmedia.com/4-medtech-trends-changing-healthcare-for-the-better/>
- Maier, H., & Schreiber, A. (2016). *Thoughts on the Future of Medical Imaging An Industry Perspective Navigating in an environment of generic competition and disruptive innovation.*
- Management & Krankenhaus. (2013). Nachhaltigkeit in bildgebenden Verfahren. Retrieved November 20, 2019, from <https://www.management-krankenhaus.de/nachhaltigkeit-der-medizintechnik>
- Management & Krankenhaus. (2016). *Siemens Healthineers erweitert seine Fertigungsstätte für Labordiagnostik in Massachusetts \_ Management-Krankenhaus.*
- Manager Magazin. (2018). Siemens Healthineers schafft erfolgreiches Debüt. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/industrie/siemens-healthineers-boersengang-der-siemens-tochter-zu-28-euro-je-aktie-a-1198382.html>
- Medical Valley Center. (2019a). Der Standort Medical Valley \_ Medical Valley Center Erlangen. Retrieved November 28, 2019, from <https://er.medical-valley-center.de/standort>
- Medical Valley Center. (2019b). Medical Valley in China \_ Medical Valley EMN. Retrieved November 29, 2019, from <https://medical-valley-emn.de/projekt/medical-valley-china>
- Medical Valley Center. (2019c). *Strategie \_ Medical Valley EMN.*
- MedTech Europe. (n.d.-a). About us.
- MedTech Europe. (n.d.-b). *Environmental and Social Sustainability.* Retrieved from <https://www.medtecheurope.org/environmental-and-social-sustainability/>
- MedTech Europe. (n.d.-c). Members. Retrieved November 19, 2019, from <https://www.medtecheurope.org/about-us/members/>
- Medtechdive. (2019). *What it takes for multinational medtech companies to succeed in China \_ MedTech Dive.*
- Medtechwearables. (2019). Smart Medication Tracking. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.medtechwearables.com/about.html>
- Meyer, M., & Mahn, M. (2019). *Wege zur personalisierten Medizin.* Retrieved from <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/a-0954-9329.pdf>



- Miotto, R., Wang, F., Wang, S., Jiang, X., & Dudley, J. T. (2018a). Deep learning for healthcare: review, opportunities and challenges. *Briefings in Bioinformatics*, 19(6), 1236–1246. <https://doi.org/10.1093/bib/bbx044>
- Miotto, R., Wang, F., Wang, S., Jiang, X., & Dudley, J. T. (2018b). Deep learning for healthcare: review, opportunities and challenges. *Briefings in Bioinformatics*, 19(6), 1236–1246. <https://doi.org/10.1093/bib/bbx044>
- Mitsch, D. (2018). *Das Design nachhaltiger Medizinprodukte*. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22492-9>
- NSIM. (2012). Nationaler Strategiebericht “Innovationen in der Mesizintechnik.” URL: [Http://www.Strategieprozess-Medizintechnik.de/Sites/Default/Files/Schlussbericht\\_NSIM.Pdf](http://www.Strategieprozess-Medizintechnik.de/Sites/Default/Files/Schlussbericht_NSIM.Pdf) [Stand:08.08.2013].
- NVIDIA Corporation. (2019). Deep Learning | NVIDIA Developer. Retrieved November 29, 2019, from <https://developer.nvidia.com/deep-learning>
- Pack H. (2002). Due Diligence. In *Handbook of international mergers and acquisitions: preparation, implementation and integration* (pp. 153–183). New York.
- Palmer, W. J. (2019). *The State of Radiology AI in 2019*. Retrieved from <https://www.diagnosticimaging.com/di-executive/state-radiology-ai-2019/page/0/1>
- Phaneuf, A. (2019). Wearable Tech in Healthcare: Smart Medical Devices & Trends in 2019 - Business Insider. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.businessinsider.com/wearable-technology-healthcare-medical-devices?IR=T>
- Philips. (2016). Philips Diamond Select.
- Philips GmbH Market DACH. (2019). Anatomical Intelligence | Philips Healthcare. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.philips.de/healthcare/resources/feature-detail/anatomical-intelligence>
- Picincu, A., & Weedmark, D. (2019a). Advantages & Disadvantages of a Proprietary System vs. an Open Platform | Chron.com. Retrieved November 30, 2019, from <https://smallbusiness.chron.com/advantages-three-disadvantages-proprietary-system-vs-open-platform-38010.html>
- Picincu, A., & Weedmark, D. (2019b). Advantages & Disadvantages of a Proprietary System vs. an Open Platform | Chron.com.
- Ramani, M., Abrar, K., Anya, G. T., Blythe, H., & Rupesh, B. (n.d.). Winning in the future of medtech Novel partnerships with consumer tech to transform. *Deloitte Center for Health*

- Solutions*, 2–26. Retrieved from [https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5144\\_Medtech-company-of-tomorrow/DI\\_Medtech-of-tomorrow\\_Report.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/5144_Medtech-company-of-tomorrow/DI_Medtech-of-tomorrow_Report.pdf)
- Reuters. (2011). GASTBEITRAG-Siemens - Nachhaltigkeit ist Wettbewerbsvorteil. Retrieved November 10, 2019, from <https://de.reuters.com/article/deutschland-siemens-20110418-idDEBEE73H0FW20110418?pageNumber=1&virtualBrandChannel=0&sp=true>
- Robecosam. (n.d.-a). DJSI index family. Retrieved November 10, 2019, from <https://www.robecosam.com/csa/indices/djsi-index-family.html>
- Robecosam. (n.d.-b). Invited companies. Retrieved November 10, 2019, from <https://www.robecosam.com/csa/csa-resources/invited-companies.html>
- Robecosam. (2019a). INDUSTRY LEADER REPORT | 2019 Abbott Laboratories. Retrieved November 13, 2019, from [https://assessments.robecosam.com/documents/DJSI\\_IndustryLeader\\_MTC.pdf](https://assessments.robecosam.com/documents/DJSI_IndustryLeader_MTC.pdf)
- Robecosam. (2019b). Industry Leaders. Retrieved November 10, 2019, from <https://www.robecosam.com/csa/csa-resources/industry-leaders.html>
- Robecosam. (2019c). S&P Dow Jones Indices. Retrieved November 13, 2019, from [https://assessments.robecosam.com/documents/DJSI\\_Components\\_World.pdf](https://assessments.robecosam.com/documents/DJSI_Components_World.pdf)
- Roche. (n.d.-a). Roche auf einen Blick. Retrieved November 10, 2019, from [https://www.roche.de/about/auf\\_einen\\_blick.html](https://www.roche.de/about/auf_einen_blick.html)
- Roche. (n.d.-b). Sustainability at Roche. Retrieved November 12, 2019, from <https://www.roche.com/sustainability.htm>
- Roche. (2019). Investor Update. Retrieved November 12, 2019, from <https://www.roche.com/investors/updates/inv-update-2019-09-16b.htm>
- Rüping, S., & Sander, J. (2019). Big Data in Gesundheitswesen und Medizin. In *Gesundheit digital*. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-57611-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-662-57611-3_2)
- Schwartz, J., Stockton, H., & Monahan, K. (2017). Forces of change: The Future of Work. *Deloitte Insights*, 1–14. Retrieved from [https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/technology-and-the-future-of-work/overview.html?utm\\_content=buffer04c3a&utm\\_medium=social&utm\\_source=facebook.com&utm\\_campaign=buffer](https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/technology-and-the-future-of-work/overview.html?utm_content=buffer04c3a&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer)
- Seagate Technology LLC. (2019). DataAge 2025 - Die Digitalisierung der Welt | Seagate Deutschland. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.seagate.com/de/de/our-story/data-age-2025/>

- Sen, M. (2018). *Capital Market Day Creating a company that will shape the future of healthcare*.
- Sen, M., & Fallscheer, D. (2013). *Transparenz als Erfolgsfaktor der wertorientierten Vertriebs- und Unternehmenssteuerung: das Beispiel Siemens Healthcare\*\**. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03373711>
- Siemens. (2011). SOMATOM Emotion Environmental Product Declaration. Retrieved November 17, 2019, from [https://static.healthcare.siemens.com/siemens\\_hwem-hwem\\_ssxa\\_websites-context-root/wcm/idc/groups/public/@global/@imaging/@ct/documents/download/mdaw/mtc0/~edisp/ct\\_emotion\\_umwelt\\_2011\\_2-00074946.pdf](https://static.healthcare.siemens.com/siemens_hwem-hwem_ssxa_websites-context-root/wcm/idc/groups/public/@global/@imaging/@ct/documents/download/mdaw/mtc0/~edisp/ct_emotion_umwelt_2011_2-00074946.pdf)
- Siemens. (2014). *Healthcare Sector\_Our Businesses\_About Us\_Siemens China*. Retrieved from [https://w1.siemens.com.cn/en/about\\_us/our\\_businesses/medical.asp](https://w1.siemens.com.cn/en/about_us/our_businesses/medical.asp)
- Siemens. (2017). *Siemens in the U.S.* Retrieved from [https://news.usa.siemens.biz/sites/siemensusa.newshq.businesswire.com/files/doc\\_library/file/Siemens\\_in\\_the\\_US\\_Fact\\_Sheet\\_4\\_27\\_17\\_FINAL.pdf](https://news.usa.siemens.biz/sites/siemensusa.newshq.businesswire.com/files/doc_library/file/Siemens_in_the_US_Fact_Sheet_4_27_17_FINAL.pdf)
- Siemens China. (2016). Press Releases \_ Press \_ Siemens China. Retrieved November 29, 2019, from [https://w1.siemens.com.cn/news\\_en/news\\_articles\\_en/3318.aspx](https://w1.siemens.com.cn/news_en/news_articles_en/3318.aspx)
- Siemens Healthineers. (n.d.-a). Compliance. Retrieved November 15, 2019, from <https://www.corporate.siemens-healthineers.com/de/compliance>
- Siemens Healthineers. (n.d.-b). Green+ Hospitals. Retrieved November 19, 2019, from <https://www.siemens-healthineers.com/de-ch/infrastructure-it/green-hospitals/green-hospitals>
- Siemens Healthineers. (n.d.-c). *Medical Imaging Artificial Intelligence*. Retrieved from [https://static.healthcare.siemens.com/siemens\\_hwem-hwem\\_ssxa\\_websites-context-root/wcm/idc/groups/public/@global/documents/download/mda5/mjew/~edisp/dh\\_medical\\_imaging\\_in\\_the\\_age\\_of\\_ai-whitepaper-06639289.pdf](https://static.healthcare.siemens.com/siemens_hwem-hwem_ssxa_websites-context-root/wcm/idc/groups/public/@global/documents/download/mda5/mjew/~edisp/dh_medical_imaging_in_the_age_of_ai-whitepaper-06639289.pdf)
- Siemens Healthineers. (2018a). *Das historische Firmengelände*.
- Siemens Healthineers. (2018b). Eröffnung der neuen Unternehmenszentrale von Siemens Healthineers in Erlangen - Siemens Healthineers Deutschland. Retrieved November 28, 2019, from <https://www.siemens-healthineers.com/de/press-room/press-releases/pr-20181005033shs.html>
- Siemens Healthineers. (2018c). Siemens Healthineers feiert Eröffnung seiner neuen Unternehmenszentrale in Erlangen. Retrieved December 2, 2019, from

<https://www.siemens-healthineers.com/de/press-room/press-releases/pr-20181005033shs.html>

Siemens Healthineers. (2019a). AI-based AI-Rad Companion Chest CT Software from Siemens Healthineers Registered for Use in Europe. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.ehealthnews.eu/siemens/5901-ai-based-ai-rad-companion-chest-ct-software-from-siemens-healthineers-registered-for-use-in-europe>

Siemens Healthineers. (2019b). *AI-Rad Companion Chest CT*. Retrieved from <https://www.siemens-healthineers.com/de/digital-health-solutions/digital-solutions-overview/clinical-decision-support/ai-rad-companion>

Siemens Healthineers. (2019c). Artis one -Siemens Healthineers Deutschland.

Siemens Healthineers. (2019d). *Geschäftsbericht*.

Siemens Healthineers. (2019e). Mobile workflow solutions. Retrieved November 29, 2019, from [https://www.siemens-healthineers.com/de/digital-health-solutions/digital-solutions-overview/patient-engagement-solutions/e-health-solutions/ehealth-solutions-portfolio/mobile-workflow-solutions#Visual\\_Care](https://www.siemens-healthineers.com/de/digital-health-solutions/digital-solutions-overview/patient-engagement-solutions/e-health-solutions/ehealth-solutions-portfolio/mobile-workflow-solutions#Visual_Care)

Siemens Healthineers. (2019f). Siemens Healthineers Business Conduct Guidelines. Retrieved November 13, 2019, from [https://static.healthcare.siemens.com/siemens\\_hwem-hwem\\_ssxa\\_websites-context-root/wcm/idc/groups/public/@cp/documents/download/mda5/mjmx/~edisp/7306\\_cc\\_conduct\\_guideline\\_de-06664299.pdf](https://static.healthcare.siemens.com/siemens_hwem-hwem_ssxa_websites-context-root/wcm/idc/groups/public/@cp/documents/download/mda5/mjmx/~edisp/7306_cc_conduct_guideline_de-06664299.pdf)

Siemens Healthineers. (2019g). Über Siemens Healthineers. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.siemens-healthineers.com/de/about>

Siemens Healthineers. (2019h). Web workflow solutions. Retrieved November 29, 2019, from <https://www.siemens-healthineers.com/de/digital-health-solutions/digital-solutions-overview/patient-engagement-solutions/e-health-solutions/ehealth-solutions-portfolio/web-workflow-solutions>

Statista. (2017). *Top 10 Medizintechnikunternehmen nach weltweiten Marktanteilen im Segment In-Vitro-Diagnostika im Jahr 2016 und Prognose für das Jahr 2022*. 2024. Retrieved from <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/332377/umfrage/fuehrende-medizintechnikunternehmen-nach-weltweiten-marktanteilen-im-segment-in-vitro-diagnostika/>

Statista. (2019). *Top-20 Medizintechnikunternehmen nach Umsatz im Jahr 2017 und Prognose für 2024*. 2024, 2024. Retrieved from <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/313442/umfrage/umsatzprognose-der->

weltweit-fuehrenden-medizintechnikunternehmen/

- Tan, X., Liu, X., & Shao, H. (2017). Healthy China 2030: A Vision for Health Care. *Value in Health Regional Issues*, 12, 112–114. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2017.04.001>
- Tas, J. (2019). How Is Philips Improving Healthcare Through AI? Retrieved November 30, 2019, from <https://aibusiness.com/how-is-philips-improving-healthcare-through-ai/>
- The Balance. (2019). Emerging Market Countries and Their Five Defining Characteristics. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.thebalance.com/what-are-emerging-markets-3305927>
- The Motley Fool. (2019). Die Abrechnung: Wie hat sich Siemens Healthineers bisher geschlagen? Retrieved November 30, 2019, from <https://www.fool.de/2019/03/20/die-abrechnung-wie-hat-sich-siemens-healthineers-bisher-geschlagen/>
- Verdict Media Limited. (2019). Siemens Healthineers gets CE-Mark for AI chest CT software. Retrieved November 30, 2019, from <https://www.medicaldevice-network.com/digital-disruption/siemens-chest-ct-software/>
- Wallstreet online. (2018). Roche ranked the most sustainable healthcare company in the Dow Jones Sustainability Indices for the tenth year running. Retrieved November 10, 2019, from <https://www.wallstreet-online.de/nachricht/10858266-roche-ranked-the-most-sustainable-healthcare-company-the-dow-jones-sustainability-indices-for-the-tenth-year-running>
- Wallstreet online. (2019). Abbott Named the Industry Leader in Sustainability for the Seventh Consecutive Year on the Dow Jones Sustainability Index (DJSI). Retrieved November 13, 2019, from <https://www.wallstreet-online.de/nachricht/11744942-abbott-named-the-industry-leader-sustainability-for-the-seventh-consecutive-year-on-the-dow-jones-sustainability-index-djsi>
- WEKA FACHMEDIEN GmbH. (2019). Software AI-Rad Companion Chest CT: Smarter Assistent für die Radiologie zugelassen – [medizin-und-elektronik.de](http://medizin-und-elektronik.de). Retrieved November 30, 2019, from <https://www.medizin-und-elektronik.de/embedded-systeme/artikel/167924/>
- Welt. (2014). „Das geht an keiner Branche vorbei“ - WELT.
- World Health Organization. (2016). WHO | Healthy China 2030 (from vision to action). *Health Promotion*. Retrieved from <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/9gchp/healthy-china/en/>
- Zhang, Z. (n.d.). MedTech: Digital Health and Wearable Tech Course - FutureLearn. Retrieved

---

November 30, 2019, from <https://www.futurelearn.com/courses/medtech-digital-health>