



# Künstliche Intelligenz in der Medizintechnik

Lisa Gräbnitz · Carolin Janke · Vanessa Kessler · Beryle Toutsop

**Projektbericht/ Studie**  
**Modul: Projektmanagement**  
**Betreuer: Prof. Dr. Udo Jorczyk**

**März 2020**



**Westfälische  
Hochschule**

Gelsenkirchen Bocholt Recklinghausen  
University of Applied Sciences

## Inhalt

Einleitung.....	4
1. Intelligenz: Definition.....	5
2. Künstliche Intelligenz.....	6
2.1 Definition und Begriffe.....	6
2.2 Menschliche Intelligenz vs. KI.....	7
2.3 Grundlagen der KI.....	8
2.3.1 Philosophie.....	8
2.3.2 Mathematik (ab 1800).....	9
2.3.3 Computertechnik (seit 1940).....	10
2.4 Historische Entwicklung der KI.....	11
2.5 Stand der Technik.....	14
3. Lernverfahren von Maschinen.....	16
3.1 Neuronale Netze.....	16
3.1.1 Aufbau neuronaler Netze.....	17
3.1.2 Lernverfahren innerhalb eines künstlichen neuronalen Netzwerks.....	22
3.1.3 Deep Learning.....	23
3.2 Maschinelles Lernen.....	24
3.2.1 Lernstrategien.....	25
3.2.2 Algorithmen des maschinellen Lernens.....	27
4. Anwendungsbereiche der KI.....	31
4.1 Hardware für KI.....	31
4.1.1 Von-Neumann-Architektur.....	32
4.1.2 Unified Shader-Architektur.....	33
4.1.3 Application-Specific Integrated Circuits (ASIC).....	34
5. KI in der Medizintechnik.....	35
5.1 Anwendungen der künstlichen Intelligenz in der Medizin.....	35
5.1.1 Diagnostik.....	35
5.1.2. Bildgebende Diagnostik.....	36
5.1.3. Pharmaforschung (Entwicklung von Medikamenten beschleunigen).....	37
5.1.4. Behandlung personalisieren.....	39
5.2 Zusammenarbeit von Menschen und KI.....	40
5.2.1. Arten der Kollaboration von Menschen mit KI.....	40
5.2.2. Zusammenarbeit Mensch und KI in der Medizintechnik.....	41
6. Mit KI den Brustkrebs besiegen.....	42
6.1. Das Anwendungsszenario.....	44
6.2. Herausforderungen.....	52
7. Gesellschaftliche Betrachtung der KI.....	54
7.1 Chancen und Potentiale.....	54
7.1.1 KI sorgt für mehr Sicherheit.....	54

7.1.2. KI steigert die Fairness .....	56
7.1.3. KI steigert die Effizienz .....	56
7.2 Gefahren und Risiken .....	58
7.2.1 Risiken für den Datenschutz .....	60
7.3 Rechtliche Herausforderungen .....	61
7.3.1 Erste Herausforderung: Rechtspersönlichkeit und Haftung .....	62
7.3.2 Zweite Herausforderung: KI und Datenschutz .....	63
7.3.3 Dritte Herausforderung: KI in der Medizintechnik .....	64
7.4 Ethische Betrachtung .....	65
8. Normen und Standards der KI .....	68
8.1 Entstehung von Normen und Standards .....	68
8.2 Internationale und europäische Normen und Standards für die KI .....	69
8.3 Normen und Standards in Deutschland .....	70
8.4 KI-Strategie der Bundesregierung .....	71
8.5 Umsetzung „KI-Strategie“ durch die Bundesregierung .....	74
8.5.1 Projekt aiQu .....	74
8.5.2 Projekt „Normungsroadmap“ .....	75
8.6 Ausblick .....	76
Fazit .....	77
Literaturverzeichnis .....	79
Abbildungsverzeichnis .....	87
Tabellenverzeichnis .....	88

## Einleitung

„Künstliche Intelligenz ist eines der wichtigsten Dinge, an denen Menschen arbeiten. Ihre Bedeutung ist grundlegender als Elektrizität oder das Feuer“, sagte Sundar Pichai, CEO von Google, 2018 auf einer Veranstaltung in San Francisco.

Ist diese Aussage ein cleverer Marketingschachzug eines Geschäftsführers oder doch eine vielversprechende Zukunftsprognose? Welchen Einfluss wird KI (engl. AI = Artificial Intelligence) zukünftig für unsere Gesellschaft haben?

Denkt man beispielsweise an smarte Lampen, die im Haus das Licht ein und ausschalten oder an Spurassistenten, die ein Auto selbstständig lenken können, so sind diese Vorstellungen längst Realität und werden nur der Anfang sein. Aber was können diese intelligenten Algorithmen wirklich leisten?

Pichai glaubt, dass künstliche Intelligenz ein großes Potential besitzt, mit deren Hilfe die Menschheit fähig sein wird, das Problem des Klimawandels in den Griff zu bekommen oder sogar Krebs zu heilen.

Besonders im Medizin-Sektor ist KI ein stark wachsender Bereich und immer mehr Medizinprodukte nutzen KI. Durch künstliche Intelligenz entstehen ganz neue Behandlungsmethoden. Diese reichen von Apps zur Früherkennung von Krankheiten bis hin zu personalisierten Krebstherapien.

Dieses Potenzial gilt es zu nutzen. Es ist notwendig genauer zu betrachten, welche Möglichkeiten die künstliche Intelligenz bietet, wo ihre Grenzen liegen – und wo mögliche Gefahren lauern. Es müssen Herausforderungen gemeistert werden, welche KI mit sich bringt. Ist es ethisch, in sensiblen Fragen nach Leben und Tod auf eine Maschine zu hören, deren Algorithmen man nicht nachvollziehen kann?

Um diese Chancen der Technik nutzen zu können, ist es daher notwendig gute Rahmenbedingungen zu schaffen, damit die Technik stets dem Menschen dient und nicht andersherum. Hier sind Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gefragt, um nationale Normen und Standards zu definieren.

In den nachfolgenden Kapiteln wird sich mit der Künstlicher Intelligenz, besonders im Medizintechniksektor, beschäftigt. Es wird sich kritisch mit der Technik auseinandergesetzt und ihre Einsatzgebiete sowie Chancen und Risiken werden aufgezeigt. Darüber hinaus wird auf rechtliche sowie ethische Fragestellungen eingegangen und die derzeitigen Normen und Standards analysiert.