

**Fakultät Mechatronik und Medizintechnik**

**Studiengang Master Medizintechnik**

**Exposé zum Thema**

Analyse der Anwendung von Deep Learning Algorithmen bei Krebsdiagnosen in der medizinischen Bildgebung und deren Übertragbarkeit auf andere Bereiche der Medizintechnik

Für den Abschluss des Fachs Mikrosystemtechnik

Im Zeitraum: 02.10.2018 bis 28.02.2018

Betreuung durch: Prof. Dr. Michael Munz

Prof. Dr. med. Dr.-Ing Ronald Blechschmidt

Vorgelegt von Jens Röser

Roeser@mail.hs-ulm.de

Müllerstraße 10

86153 Augsburg

Geboren am 22.03.1993

Matrikelnummer: 3116819

Augsburg, Oktober 2018

**Einleitung:**

Jährlich erkranken insgesamt etwa 476.000 Menschen neu an Krebs[[1]](#footnote-1) Ein Befund wird dabei in den meisten Fällen auf Basis von medizinischen Bildgebungsverfahren wie Ultraschall, Computertomographie oder Magnetresonanztomographie gestellt.

Um die Beurteilung zu unterstützen kann ein lernender Algorithmus eingesetzt werden, der Vorgänge erleichtern kann. Ein sogenannter Deep Learning- Algorithmus kann dabei unterstützende Tätigkeiten wie das Segmentieren (markieren von Tumorgewebe in einer Aufnahme) als auch eine Vorbeurteilung der Aufnahme übernehmen, um den behandelnden Arzt zu unterstützen. Dabei greift er auf bereits vorhandene und bekannte Daten zurück um Folgerungen für neue Datensätze zu treffen.

Da dieses Thema noch in seinen Anfängen ist, soll untersucht werden, wie solche Algorithmen bei der Bildgebung in der Krebsdiagnose bereits eingesetzt und in Zukunft, auch in anderen Bereichen der Medizintechnik angewendet werden können.

**Fragestellung:**

**Hauptfrage:**

Wie Deep Learning Algorithmen auch auf andere Themengebiete der Medizintechnik übernommen werden?

**Teilfragen:**

Wie kann „Machine Learning“ in der medizinischen Bildgebung eingesetzt werden um Krebsdiagnosen zu unterstützen?

Wie wird Machine Learning bereits eingesetzt um Krebsdiagnosen zu unterstützen?

Welche weiteren Anwendungsgebiete für die Unterstützung bei Krebsdiagnosen sind denkbar?

Welche Bedeutung werden Deep Learning Algorithmen zukünftig in der Medizintechnischen Anwendung einnehmen?

Welche weiteren Anwendungsgebiete von Deep Learning Algorithmen sind in der Medizintechnischen Anwendung denkbar?

**Material und Methode:**

Im Verlauf der Arbeit wird eine Literaturrecherche durchgeführt. Ein Teil dieser Recherche beschäftigt sich damit, wie Deep Learning Algorithmus grundlegend aufgebaut sind und intern arbeiten. Weiterhin wird analysiert, in welcher Weise Deep Learning Algorithmen nach heutigem Stand der Technik bereits in der Krebsforschung bei bildgebenden Verfahren angewendet werden.

In einem weiteren Punkt soll untersucht werden, wie Deep Learning Algorithmen in Zukunft die medizinische Bildgebung unterstützen können. Als letztes soll eine Brücke geschlagen werden um die Übertragbarkeit auf andere Bereiche der Medizin zu prüfen.

Als Methode wird für die Recherche eine Inhaltsanalyse angewandt um die Anwendungsmöglichkeiten zu erfassen. Für das generieren von Wissen werden die Wissensdatenbanken ScienceDirect, PubMed und IEEE durchsucht. Grundkonzept der Qualitativen Inhaltsanalyse ist dabei Texte systematisch zu erfassen und den Stand der Technik kategorisiert darzustellen. Aus diesem generierten wissen wird anhand von Überlegungen die theoretische Übertragbarkeiten auf andere Themengebiete der Medizin analysiert werden.

**Ergebnisannahmen:**

Es wird vermutet, dass Deep Learning Algorithmen in der Zukunft der Medizintechnik eine immer weiter zunehmende Bedeutung gewinnen werden. Die Verwendung in der bildgebenden Verarbeitung medizinischer Daten wird in den nächsten Jahren immer weiter fortschreiten und auch in andere Bereiche der Medizin wie die Diagnose und Prognose von elektrokardiographischen Aufzeichnungen übertragen werden.

**Inhaltsverzeichnis:**

1. **Einleitung**
   1. **Zielsetzung**
2. **Grundlagen und Stand der Forschung**
   1. **Grundsätzliche Funktionsweise von Deep Learning Algorithmen**
   2. **Stand der Technik bei der Verwendung von DL Algorithmen in der bildgebenden Verarbeitung in der Krebsforschung**
3. **Material und Methode** 
   1. **Vorgehen bei der Literaturrecherche**
   2. **Vorgehen zum finden neuer Ideen für die Anwendung von DL Algorithmen in anderen Themengebieten der Medizin**
4. **Ergebnisse**
   1. **Beschreiben grundsätzlicher Anwendungsgebiete von Deep Learning Algorithmen (Recherche Ergebnisse)**
   2. **Übertragbarkeit von DL Algorithmen auf weitere Themengebiete der Medizintechnik**
5. **Disskussion**
6. **Ausblick**

**Zeitplan:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zeitraum** | **Arbeitsphase** | **Teilschritte** |
| Bis 16.10.2018 | Phase 1: Vorarbeit | * Themenfindung * Verfassen eines Exposés * Abgabe des Exposés |
| Woche 1-3 | Phase 2: Einarbeiten in die Grundlagen | * Grundsätzliche Funktion von DL-Algorithmen |
| Woche 3-7 | Phase 3: Literaturrecherche zum Stand der Technik | * Verwendung von DLA’s bei bildgebenden Verfahren * Stand der Technik zur Unterstützung von Krebsdiagnosen |
| Woche 7-11 | Phase 4: Übertragbarkeit in andere Themengebiete der Medizin Prüfen | * Fundierte Überlegung und Ideenfindung durchführen * Erstellen eines Konzepts |
| Woche 11-15 | Phase5: Dokumentation | * Beschreiben der Grundlagen * Beschreiben von Material und Methode * Beschreiben der Ergebnisse * Diskussion und Ausblick |
| Woche 15-17 | Phase 6: Korrektur | * Korrekturlesung * Nacharbeiten * Ergänzungen * Formatierung |

**Literaturverzeichnis:**

Krebs, 27. September 2018, Abgerufen am 13.10.2018 von <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/gesundheitsgefahren/krebs.html>

Suchstring für Literaturrecherche:

(Deep Learning OR Machine Learning OR Neural Networks) AND (Cancer AND segmentation)

1. (Bundes-Gesundheits-Ministerium) [↑](#footnote-ref-1)