

Entwicklung eines Prototyps zur Diagnose von Hautkrebs mittels Smartphones und die Integration dessen in den Arbeitsablauf von Dermatologen

Verfasser: Sascha Metzger, B.A.

Jahrgang: DSIA.bbM.19

Datum: 05. November 2020

1 Ausgangssituation und Problemstellung

Hautkrebs ist eine der am häufigsten auftretenden Krebsarten. In den letzten Jahren stiegen die Fallzahlen deutlich an, allein in Deutschland wurden 2015 insgesamt 224.000 Fälle gemeldet, 2007 waren es hingegen noch 144.000. Mit der steigenden Anzahl an Hautkrebs Diagnosen nimmt auch die Zahl der Todesfälle zu. Diese stieg von 2.468 im Jahr 1997 auf 3.764 in 2017 an. Deutsche Krebsgesellschaft (2018)

2 Relevanz

Mit Convolutional Neural Networks ist es mittlerweile möglich, Melanome mit einer hohen Präzision zu diagnostizieren. Moderne Netze übertreffen sogar die Leistung von Hautärzten bei der Klassifizierung von Hautkrebs. Mit solchen Netzen ausgestattet können mobile Endgeräte die Reichweite von Dermatologen außerhalb ihrer Kliniken und Arztpraxen potenziell erweitern. Es wird prognostiziert, dass es bis zum Jahr 2021 über 6 Milliarden Smartphone Nutzer geben wird. Damit würde für viele Menschen ein kostengünstiger und univer-seller Zugang zu einer diagnostischen Versorgung bestehen. Esteva, Kuprel, Novoa, Ko, M., Helen, Blau, und Thrun (2017)

Zudem ist der Ausbau der Telemedizin in den letzten Jahren immer stärker in den Fokus gerückt. Von 2019 zu 2020 ist die Nachfrage nach einer Videosprechstunde um 9 Prozentpunkte gestiegen. Wachter (2020) Zusätzlich hat die Corona-Pandemie dafür gesorgt, dass vor allem während der Spitze der

Pandemie im Frühjahr 2020 die Arztbesuche unter anderem bei Onkologen um bis zu 50 Prozent zurückgegangen sind. Dies führt dazu, dass weniger Menschen ihre Vorsorgeuntersuchungen wahrnehmen, obwohl diese vor allem bei Hautkrebs wichtig für eine frühzeitige Diagnose sind. Löwenstein und Heinzle (2020)

3 Zielsetzung und Ergebnisse

Das Ziel dieser Arbeit soll es sein, einen Prototypen zu entwickeln, mit welchem es möglich ist, Hautkrebs-Diagnosen auf einem Smartphone durchzuführen. Die Klassifizierung erfolgt durch ein neuronales Netz und die Applikation soll browserbasiert sein, damit sie von einer großen Zahl an Smartphone-Nutzern bedient werden kann. Weiter soll die Software soweit ausgebaut sein, damit eine Integration in den Arbeitsablauf eines Dermatologen möglich ist. Um das System einer möglichst großen Anzahl an Personen zugänglich zu machen, wird der Source-Code zudem öffentlich einsehbar sein und ebenso soll die Applikation auf frei verfügbaren Standards wie FHIR aufsetzen. HL7 (2011) Da es sich außerdem um ein medizinisches Produkt handelt, müssen zudem einige weitere Anforderungen erfüllt werden. Eine gute Orientierung sollte hier die ISO 13485 bieten. Fenton (2020)

Abgeleitete Forschungsfrage: Wie könnte ein System für die Diagnose von Hautkrebs mit neuronalen Netzen auf Smartphones aussehen und wie könnte eine solche Applikation in den Arbeitsablauf von Dermatologen integriert werden?

4 Vorgehensweise und Methoden

Als Methoden werde ich den ASUM-DM sowie den Design Science Ansatz verwenden. ASUM-DM stellt eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Verfügung und umfasst fünf Phasen:

1. Analyse
2. Design
3. Entwicklung
4. Inbetriebnahme
5. Betrieb und Optimierung

Diese Anleitung stellt ein gutes Grundgerüst dar, auf welcher die Applikation entwickelt und betrieben werden kann. Luber und Litzel (2019) Ziel des Design Science Ansatzes ist das Erlangen von Wissen und von Verständnis eines Problembereichs durch den Aufbau und die Anwendung eines Artefakts. Er liefert nicht nur die Anforderungen an die Forschung, sondern definiert auch Akzeptanzkriterien für die abschließende Bewertung der Forschungsergebnisse. R., Salvatore, March, Park, und Ram (2004)

Beide Ansätze lassen sich gut miteinander verbinden und ermöglichen eine ganzheitliche Betrachtung der Problemstellung. Mein Vorgehen zur Beantwortung der Forschungsfrage wird wie folgt aussehen:

1. Analyse des Ist-Zustandes

Hier werde ich den aktuellen Prozess bis zu einer Hautkrebs-Diagnose beschreiben, aktuelle durch Computer gestützte Diagnosemöglichkeiten beleuchten, bestehende Anbieter und Modelle vorstellen und auf die Durchführbarkeit von Hautkrebs-Diagnosen auf Smartphones eingehen.

2. Theoretische Problembehandlung

In diesem Abschnitt werde ich untersuchen, welche Herausforderungen bei der Umsetzung dieses Projektes existieren. Im Detail werde ich mich mit folgenden Fragen befassen:

- Welche Vor- und Nachteile hat die Telemedizin?
- Welche Einsatzmöglichkeiten bestehen für ein solches System?
- Welche Anforderungen muss eine solche Applikation erfüllen?

Zudem möchte ich Dermatologen befragen, um ein möglichst detailliertes Bild über deren Herausforderungen und mögliche Lösungsansätze zu bekommen, sowie später evaluieren zu können inwieweit die entwickelte Applikation ihren Zweck erfüllt.

3. Praktische Problembehandlung

Dieser Teil wird sich mit der Erstellung der gesamten Applikation beschäftigen, ebenso wie mit der Integration in den Alltag von Dermatologen. Außerdem werde ich hier das Convolutional Neural Network entwickeln und evaluieren, welches die Diagnose übernehmen soll.

Literatur

Deutsche Krebsgesellschaft. Hautkrebs, 2018. URL <https://www.krebsgesellschaft.de/basis-informationen-krebs/krebsarten/hautkrebs.html>.

Andre Esteva, Brett Kuprel, Rob Novoa, Justin Ko, Susan M., Swetter Helen, M. Blau, und Sebastian Thrun. Dermatologist-level classification of skin cancer. *Nature*, jan 2017.

Robert Fenton. The difference between iso 13485 and iso 9001 for medical devices, oct 2020. URL <https://www.qualio.com/blog/difference-between-iso-13485-iso-9001-medical-devices>.

HL7. Fast healthcare interoperability resources, 2011. URL <http://hl7.org/>.

Stefan Luber und Nico Litzel. Was ist asum-dm?, oct 2019. URL <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-asum-dm-a-873406/>.

Marie Löwenstein und Christoph Heinze. Fachärzte: Erst leere wartezimmer, jetzt termin-stau, may 2020. URL <https://www.ndr.de/nachrichten/info/Drastischer-Rueckgang-von-Facharztbesuchen,facharzt124.html>.

Alan R., Hevner Salvatore, T. March, Jinsoo Park, und Sudha Ram. Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1):75–105, mar 2004.

Saskia Wachter. Covid-19 beschleunigt telemedizin: Patienten wünschen mehr videosprechstunden, aug 2020. URL <https://www.gesundheit-adhoc.de/covid-19-beschleunigt-telemedizin-patienten-wuenschen-mehr-videosprechstunden.html>.