

# How is the potential of 3D scanner apps for dermatological care in Germany?

Wissenschaftliche Arbeit zur Erlangung des Grades  
B.Sc. in Management and Technology  
TUM School of Management der Technischen Universität München.

<b>Lehrstuhl/ Chair</b>	Prof. Siddharth Vedula, PhD Professur für Entrepreneurship and Communities Arcisstr. 21 80333 München
<b>Eingereicht von/ Submitted by</b>	Antonia Rauch <i>8. Fachsemester</i>
<b>Betreuer/ Advisor</b>	Dominik Reuter, M.Sc.
<b>Anmeldedatum/ Starting date</b>	01.07.2023
<b>Abgabe am/ Date of submission</b>	02.10.2023

## Table of content

<b>List of tables</b> .....	I
<b>List of figures</b> .....	II
<b>List of abbreviations</b> .....	III
<b>Table of appendices</b> .....	IV
<b>Abstract</b> .....	V
<b>1 Introduction</b> .....	1
<b>2 Theory</b> .....	2
2.1 Skin scanning and examination in dermatology.....	3
2.1.1 Conventional skin examination.....	3
2.1.2 3D whole-body skin scanner.....	5
2.1.3 Teledermatology & Overview teledermatology apps.....	6
2.2 3D Scanning technology.....	8
2.2.1 Photogrammetry.....	9
2.2.2 Overview 3D Scanner apps.....	9
<b>3 Methodology</b> .....	13
3.1 Research design.....	13
3.2 Data collection.....	13
3.2.1 Preparation.....	13
3.2.2 Execution.....	14
3.2.3 Data processing.....	15
3.3 Data analysis.....	15
<b>4 Findings</b> .....	18
4.1 Conventional skin examination.....	18
4.2 3D whole-body skin scanner.....	19
4.3 Teledermatology.....	21
4.4 Use of smartphone apps.....	22
4.5 Improving skin examination.....	22
4.6 3D Scanner apps in dermatology.....	23
4.6.1 App potential & advantages.....	23
4.6.2 Disadvantages, challenges & limitations.....	25

4.6.3	Execution.....	25
4.6.4	Improvement of dermatological care.....	26
4.6.5	Required features.....	27
4.6.6	Long-term integration & implementation.....	28
4.6.7	Alternative to conventional skin examination and 3D whole-body skinscanner.....	29
<b>5 Discussion &amp; Conclusion.....</b>		<b>30</b>
5.1	Summary and interpretation of findings.....	30
5.2	Limitations & suggestions for future research.....	32
5.3	Theoretical and practical implications.....	33
<b>References.....</b>		<b>34</b>
<b>Appendix.....</b>		<b>36</b>

## List of tables

Table 1: Overview of teledermatology apps.....	8
Table 2: Overview of 3D scanning apps.....	11
Table 3: Overview of interviewees.....	14
Table 4: Final coding scheme .....	17

## List of figures

Figure 1: Vectra WB360 3D whole-body scanner.....	6
---	---

## List of Abbreviations

3D	Three Dimensional
AI	Artificial Intelligence
CAD	Computer Aided Design

## Table of appendices

Appendix 1: Transcription rules .....	36
Appendix 2: Questionnaire D1 .....	38
Appendix 3: Questionnaire D2 .....	41
Appendix 4: Questionnaire D3 .....	43
Appendix 5: Questionnaire T .....	45
Appendix 6: Interview transcript D1 .....	47
Appendix 7: Interview transcript D2 .....	64
Appendix 8: Interview transcript D3 .....	84
Appendix 9: Interview transcript T .....	96

## **Abstract**

**3D technology is used in a variety of ways, including in medicine and especially in dermatology in the form of the 3D full-body scanner. This versatile technology is also implemented in smartphone apps to create digital 3D models of objects of all types and sizes in a very short time using photogrammetry. So far, smartphone applications are not yet an integral part of dermatological care in Germany. This raises the question of potential applications of 3D scanner apps for dermatology. In this paper, the potential of 3D scanner apps for dermatological care in Germany is investigated. To this end, semi-structured interviews were conducted with health care professionals in university hospitals and evaluated using qualitative content analysis to investigate how such an app is accepted and what requirements must be met. It was found that the app, when appropriately embedded in cost and technology structures and health policy, with medical history functions, data security, and intuitive design, can increase regular skin examinations in the population and serve as a preselection tool. Through its application opportunities in teledermatology, it contributes to nationwide dermatological care, especially important for rural regions. It is not only a valuable addition, but can transform dermatological care in Germany by improving resource allocation in the German healthcare system.**

## 1 Introduction

"The skin we put on ourselves, in which we want to be seen, or in which we want to see ourselves; the outward appearance, the scale armor around a person's thoughts. So it seems. On the other hand, the skin is a product of we don't know which forces and impulses, a kind of deposit, constantly dissolving and reforming itself piece by piece."

- Friedrich Nietzsche (Nietzsche, 2021)

The human skin is between 1.5 and 2 m<sup>2</sup> in size and weighs approximately 15 kg. It is the boundary between the human self and the world. The skin is the most important organ for non-verbal communication, the mirror of the soul. Health condition and lifestyle are marked on the skin, and since the beginning of civilization people have changed the appearance of their skin through colours, tattoos, piercings and tanning. The visibility of the skin also means a massive reduction in the quality of life due to skin diseases, even if only a few are life-threatening (Goebeler & Hamm, 2017).

Changing environmental factors, that influence the skin, the new demographic developments and the high patient suffering due to visibility of skin conditions are important reasons for the increase in skin diseases and for overcrowded dermatological practices and skin clinics (Goebeler & Hamm, 2017) and therefore interest in how to improve dermatological care to make it more resource efficient. This includes considering the individual elements of the dermatological care system. This thesis focuses on the element of examination methods in dermatology. It was not long after the advent of digital technologies, 3D technology and artificial intelligence that these also made their way into medical technology and dermatology in particular. After the introduction of quick and easy solutions for digitizing 3D models of buildings and sculptures with software implemented in smartphone applications, the question arose how this new technology could be used for dermatological examination purposes.

The goal of this thesis is to answer the following research question: "How is the potential of 3D scanner apps for dermatologic care in Germany?". The research of this thesis is geographically restricted to Germany and dermatological care as a part of the German health care system. The

potential will be analysed by conducting literature research on 3D technology in smartphone apps, examining how skin examination is performed in dermatology, how high the acceptance of 3D scanner apps is for dermatological skin examination, and what requirements must be met for this technology to be used in German dermatological care in the long term.

This introduction chapter is followed by a section developing a sound theoretical framework embedding the research question. To this end these two streams of literature were reviewed: “Skin scanning and examination in dermatology” and “3D scanning technology” and an overview of teledermatology apps as well as 3D scanner apps is provided. Subsequently, a chapter on the methodology of the research conducted explains that four semi-structured interviews were conducted as part of the qualitative research and analysed using qualitative content analysis. After that, the research results are presented in a chapter about the findings. The final chapter of this thesis summarizes, interprets, and discusses the results, provides limitations and suggestions for future research, and draws theoretical and practical conclusions.

## 2 Theory

To provide a sound theoretical framework in which the research question is located, the following chapter provides insights on how skin examination and skin scanning is done in modern dermatology and gives an introduction to 3D scanning technologies.

### 2.1 Skin scanning and examination in dermatology

#### 2.1.1 Conventional skin examination

First, it is important to understand how the examination of the skin is conventionally performed by a dermatologist. Dermatology is often referred to as the most visual of all specialties because most diagnoses are made through visual inspection of the skin (Safi, 2012). The great advantage in Dermatology is that the organ to be examined and treated is directly accessible and visible (Safi, 2012; Welzel, 2016). Therefore, a diagnosis is largely achieved non-invasive and based on the anatomical distribution, color, configuration, and visible surface changes of skin lesions (Safi, 2012). The advantages of non-invasive diagnostics are numerous, the tissue is examined in situ, and side effects can be excluded (Welzel, 2016). In dermatological diagnostics, the examination of the skin is the most important tool. There are many ways to perform those. (Wolgschaft, 2022)

The dermatological examination is divided into anamnesis and clinical examination. A first orienting look at the patient's skin symptoms clearly narrows down the dermatoses (skin diseases) in question and often enables a more specific anamnesis. The clinical / physical (Fritsch & Schwarz, 2018) examination includes the

- Inspection of the entire external skin (integument) including the scalp and genitoanal region.
- Inspection of the skin appendages (hair, nails), also called adnexa (Fritsch & Schwarz, 2018)
- Inspection of the mucous membranes close to the skin
- Palpation of the lymph node stations close to the skin

Good illumination is essential for the examination of the skin. During the evaluation of a skin finding, the primary focus is to look for primary efflorescences (skin manifestations that have developed on previously healthy skin (Goebeler & Hamm, 2017)) and secondary efflorescences

(skin manifestations that have developed from primary efflorescences) (Goebeler & Hamm, 2017).

The physical examination provides information about the extent and the distribution pattern of the dermatosis, which is important for the diagnosis. The extend of the dermatosis dictates if outpatient or clinical therapy is applied. Not every spontaneously demonstrated focus of disease is sufficient for a diagnosis; even extensive skin diseases may show primary efflorescences of little diagnostic relevance (Fritsch & Schwarz, 2018).

A careful history and inspection with good illumination are often sufficient for diagnosis. During inspection, the entire skin and mucous membranes are viewed, possible efflorescences are classified, and lymph nodes are palpated (Braun & Dormann, 2019).

The objective recording of the visual appearance of the skin, such as the coloration of the skin, elevations on the skin and the size, shape and position of abnormalities, forms a reliable basis for a reliable diagnosis. In most cases, a close look with the help of a dermatoscope, a microscope-like tool, is also useful. This procedure is called dermatoscopy (Wolgschaft, 2022) and is a non-invasive diagnostic imaging technique that allows visualization of inconspicuous clinical features of the skin surface and underlying structures that remain hidden to the naked eye (Peach et al., 2008). It is suitable for pigmented and non-pigmented lesions and tumors on skin, nails and mucosa. In addition, dermatoscopy can be used to diagnose inflammatory skin diseases (Blum & Bosch, 2021).

There are different ways to record the findings, before the digitalization of the healthcare system this was done with the help of paper and pen. Since the introduction of photography, this has become a much more reliable, objective method and has therefore become the gold standard for recording anomalies on the skin and presenting findings in a realistic manner. Today, almost every dermatologist uses this method to store his findings digitally: For this purpose, digital photographs are taken and stored on digital media. The various devices used for taking photographs can be roughly divided into macroscopic and microscopic imaging (Wolgschaft, 2022). Microscopic devices such as the reflected light microscope, or dermatoscope is the device of choice for dermatoscopic examinations in any dermatology practice (Goebeler & Hamm, 2017). Macroscopic body mapping with the help of cameras and software is becoming more and more popular: An example of this is the 3D whole-body scanner which produces a digital cartography of the whole body of the patient in the so-called whole-body mapping. In this process, all skin abnormalities are recorded and documented. In addition, a digital connection of such examination devices to software and the digital patient system facilitates the work of dermatologists.

Meanwhile, there are many artificially intelligent analysis options that help to process the digital images. AI algorithms can be used to analyse the images and provide information about the photographed findings. For example, they can help to distinguish between benign and malignant skin lesions (Wolgschaft, 2022).

### 2.1.2 3D whole-body skin scanner

A 3D whole-body skin scanner is able to construct a 3D model of a patient's skin from many individual images. Afterwards the model is processed by software programs to search for anomalies such as malignant melanomas or other skin lesions. The scanner is able to function as a tool for progress control because it offers the possibility to compare 3D skin recordings side by side. This ensures optimal conditions for comparing different states of a patient's skin (Wolgschaft, 2022). According to Sitaru et al. (2022) 3D whole-body scanners offer a non-invasive, standardized and detailed assessment of the body surface. The scanner takes individual pictures of the entire skin with little exceptions: the contact area with the soles, genital area and densely haired skin are excluded from the scan. The individual scans are combined to create a 3D model, which is very similar in principle to computer tomography of merging individual recordings (Sitaru et al., 2022).

The 3D whole-body skin scanner provides two major benefits: the objectification and standardization of imaging in dermatology. The comparison gains in accuracy through identical lighting conditions and camera positions. Not only skin cancer screenings can be standardized and digitalized, also the quality of progress control for chronic skin diseases such as vitiligo, psoriasis and eczema can be improved through standardized imaging techniques: a computer-based calculation of what percentage of a patient's skin is affected by a disease becomes possible for the first time. This also improves the accuracy of a diagnosis and treatment response since both are also now objectified. For skin cancer screenings the potential must be particularly emphasized: crucial to catch malignant cells is to closely monitor the development of pigmented skin lesions over time. However, this also introduces the risk of human error, as the patient sees different physicians and is monitored with different devices. Therefore the standardization of this process holds immense potential and increases quality and efficiency of screenings. As a secondary benefit the hurdle for patients to commit to getting screenings regularly drops since it is more pleasant in the scanner. Patients no longer need to undress in a room full of medical professionals and the scanner also takes only one second to take all the pictures it needs to construct the

3D model later. Therefore groups of patients can be reached, that might have not gotten a screening otherwise. Besides the mentioned aspects the 3D whole-body scanner also opens dermato-surgical opportunities because surgeons can plan complex surgical procedures in advance and visualizes it for their patient. The scanner also simplifies teledermatological consulting by providing the 3D model. (Sitaru et al., 2022).

To better illustrate, this is Canfield's Vectra WB360 3D whole-body scanner located in a university hospital in Germany:

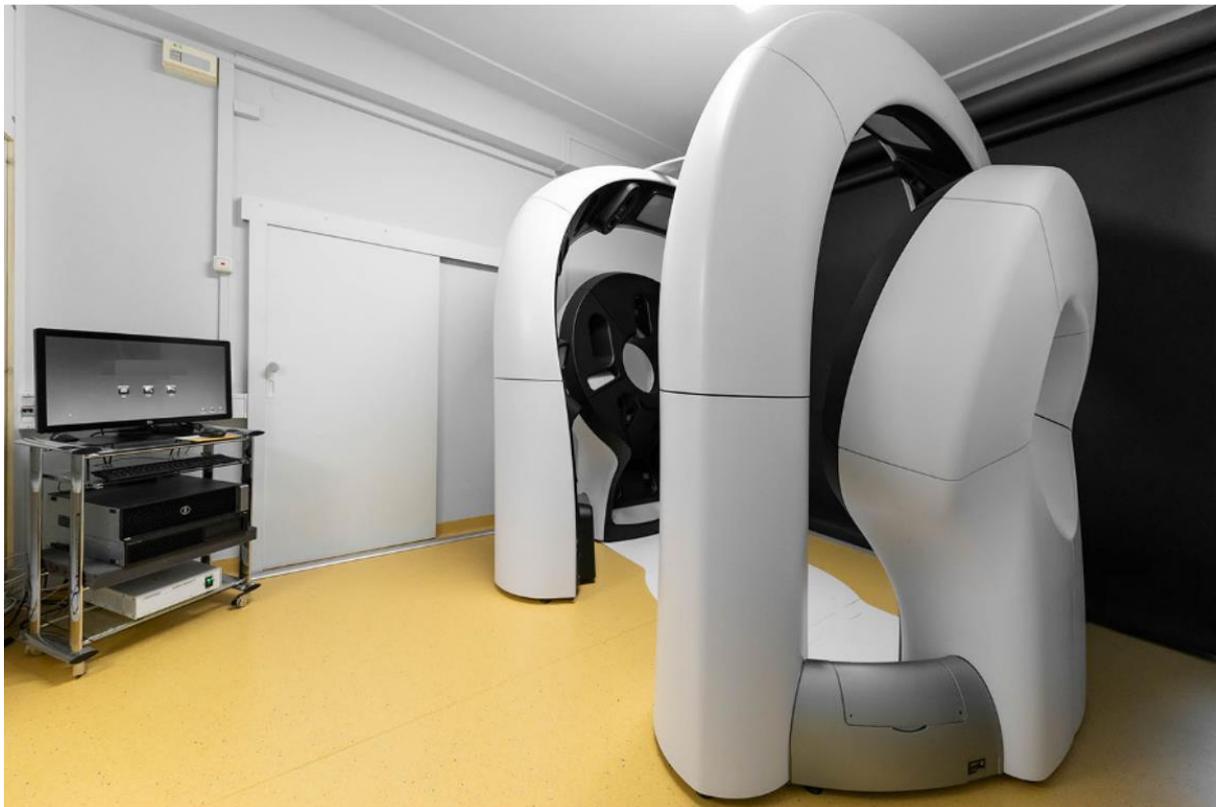


Figure 1: Vectra WB360 3D whole-body scanner

Source: Sitaru et al., 2022)

### 2.1.3 Teledermatology & overview teledermatology apps

The term “teledermatology” describes the usage of digital technologies to exchange medical information over long distances, ergo patient and the medical professional no longer need to be in the same location (Augustin et al., 2018). The doctor will make their diagnosis based on the transferred digital data in form of pictures and the patient’s information. Since almost all health

care institutions switched to digitalizing their documentation and findings, enables remote diagnoses, that become more and more popular. Daily billions of pictures and other data is being transferred via the internet, why shouldn't this path of communication also be utilized for skin findings? As it was explained earlier, dermatology is a very visual medical field and is therefore perfectly suited to be performed remotely using digital technologies. Skin changes and diseases offer optimal conditions for telemedical care. There are already baby steps made in this direction, for example the startup "Dermanostic": patients photograph their skin finding with their smartphone camera and upload the pictures in an app on their smartphone. Within 24 hours a dermatologist will view the pictures and make a diagnosis, suggest a treatment plan and write a prescription (Tischler & Harders, 2023). Teledermatology is becoming more popular in Germany, as a reaction to that the German Dermatological Society has commissioned a set of rules to provide guidelines for the practical application of teledermatology. From a medical point of view the greatest benefit of teledermatology is the immediate availability of an expert to confirm a preexisting diagnosis or to evaluate the treatment plan. This is called teleconsultation. Apart from that specific telemedical advancements have the potential to significantly improve the management of progress check-ups and treatment intervals, particularly for chronic diseases (Augustin et al., 2018). From an economic and supply perspective, teledermatology is able to provide an easy and cheap way to offer dermatological care in underserved areas nationwide (Schuster et al., 2021).

A disadvantage of teledermatology might be the lack of direct, in person communication and therefore the lack of sensory perceptions such as smells, tactile findings, habitus experience and personal impressions (Augustin et al., 2018). It also has to be considered, that a recent cross-sectional study conducted by Schuster et al. showed Bavarian population not being very accepting of telemedicine, only a third of the population showed interest in teledermatology (Schuster et al., 2021).

The following table provides an overview of which apps are already available for teledermatology. To ensure the relevance of the presented apps, only those with over 100.000 downloads were selected. To this end market research was conducted by searching the two biggest appstores, the Google Playstore and the Apple App Store using the following keywords: "Dermatologie", "Teledermatologie", "Hautarzt", "Hautscann", "Hautkrebs", "Muttermal", "Muttermalkontrolle", "Hautscreening". Since this thesis focuses on the German market and German health care system, only German words were used as key word for the research.

Name of the app	Description
SkinVision	Checks skin spots and moles for most common types of skin cancer User takes a picture and gets in risk indication in 30 seconds
Medgic – AI Skin Analysis	Takes picture of skin condition and an artificial intelligence is analysing it
Hautarzt per App – dermanostic	User takes pictures of their skin and answers a questionnaire, receives Doctor's letter with diagnosis, therapy & private prescription from dermatologist within 24 hours
AI Dermatologist: Skin Scanner	Offers easy documentation options and analyses the photographed skin finding with artificial intelligence within one minute
SkinScreener – Hautkrebs Check	User takes picture of a mole and gets risk analysis back
Miiskin Skin Tracker & eHealth	Tool for documentation purposes

Table 1: overview of teledermatology apps

Source: own illustration

## 2.2 3D Scanning technology

The following chapter gives an introduction to the technology behind 3D scanning, that is used in the 3D whole-body skin scanner and provides an overview of smartphone applications that are already implementing that technology but are not used in a medical setting so far.

## 2.2.1 Photogrammetry

Photogrammetry is one of many different methods to scan objects in 3D, it is a technique that uses photographs to create 3D models. During this process, 2D and 3D data is derived from the photographs. Thomas Luhmann describes photogrammetry as follows: “In principle, photogrammetric methods can be used in all areas of application in which a measurement object can be imaged and evaluated photographically. The primary goal of a photogrammetric measurement is the exact three-dimensional geometric reconstruction of the object, whereby the object is modelled in digital [...] or graphic form [...]” (Luhmann, 2010, p. 21). Photogrammetry is very versatile and can be used in many different industries and is an essential tool for visualization. The most important fields of application are automotive-, machinery- and shipbuilding, aerospace industry, architecture, reservation of monuments, archaeology, civil engineering, forensics, animation and film industry, information systems, natural sciences and also medicine. In medicine the application areas range from dental measurements, recording spinal deformations to assisting and image-guiding for example plastic surgery and neurosurgery (Luhmann, 2010). Since introducing the 3D whole-body scanner, photogrammetry now also found its way into dermatology.

## 2.2.2 Overview 3D Scanner apps

The following list provides an overview of relevant 3D scanning apps that already exist right now. All of them use photogrammetry to create three dimensional models. The list is sorted by relevance.

Name of the app	Description	Use case
Polycam	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leading 3D scanning app</li> <li>• generates a 3D model from a set of photos</li> <li>• scanning whole spaces in real-time if smartphone is equipped with Lidar-Technology</li> <li>• wide variety of available file-formats</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architecture, Engineering and Construction (AEC)</li> <li>• Drones</li> <li>• Visual effects / 3D art</li> <li>• Interior design</li> </ul>

MagiScan	<ul style="list-style-type: none"> <li>captures objects of any shape and size</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D design</li> <li>engineering</li> <li>3D printing</li> <li>game development</li> </ul>
KIRI Engine	<ul style="list-style-type: none"> <li>creates models with 4K textures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interior design</li> <li>3D printing</li> <li>Gaming</li> <li>Visual effects</li> </ul>
WIDAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creates and edits 3D models</li> <li>Best suited for wide areas, such as rooms or buildings but also for smaller objects</li> <li>measure and area calculation functionality</li> <li>option for 4K high-resolution texture for photo scanning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D and CAD design</li> <li>Architecture</li> <li>Augmented reality</li> <li>Virtual reality</li> </ul>
Qlone	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scanning in 4K</li> <li>editing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Augmented Reality</li> <li>3D Printing</li> <li>eCommerce</li> </ul>
3D-Scanner-App	<ul style="list-style-type: none"> <li>process photos and videos in real-time</li> <li>high resolution and sharp textures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D and CAD design</li> <li>Architecture</li> <li>Augmented reality</li> <li>Virtual reality</li> <li>Extended reality</li> </ul>
Scaniverse	<ul style="list-style-type: none"> <li>Scanning apartments, outdoor environments, background elements of an interior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D design</li> <li>Gaming</li> <li>Augmented reality</li> </ul>
3D ProBox	<ul style="list-style-type: none"> <li>3D models from photos of varying sources</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Animation</li> <li>eCommerce</li> <li>metaverse creations</li> </ul>
ARitize360	<ul style="list-style-type: none"> <li>Originally designed for online shops selling shoes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>eCommerce</li> </ul>

ARPlan 3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creating floor plans with accurate measurements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design</li> <li>• Architecture</li> <li>• Building</li> <li>• Interior design</li> </ul>
Scandy Pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offers previews while object is being scanned</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Private use</li> </ul>
ItSeez3D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guides the user while walking around the object</li> <li>• Captures high-resolution color and structure data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Private use</li> </ul>
Metascan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• great texture generation capabilities</li> <li>• in-app editing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D design</li> <li>• Gaming</li> <li>• Augmented Reality</li> </ul>
EM3D: Ethan Makes 3D Scanner	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specialized on 3D selfies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Private use</li> </ul>
Heges	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adjustable degree of precision</li> <li>• Suitable for large spaces</li> <li>• Guides user while scanning without interrupting the scan</li> <li>• Works without any lighting, can be used as a night vision camera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Private use</li> </ul>
Canvas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creates 3D-models of interiors</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design</li> <li>• CAD Design</li> </ul>

Table 2: overview of 3D scanning apps

Source: Hullette et al., 2023

There are two different ways how a scan can be created using an app. Either by filming an object while showing it from all perspectives or by taking photographs from all perspectives.

At the time of writing this thesis “Polycam” was downloaded over 5 million times just from the Google Playstore, which makes it the most popular App for 3D Scanning. To repurpose a 3D scanning app as a tool for dermatology to create a 3D model of a patient’s skin, the apps *KIRI Engine*, *3D-Scanner-App* and *ItSeez3D* are most interesting because of their capability to capture a model with very high resolution and because of their application procedure. At the time of writing this thesis, none of them have yet been tested in a medical or dermatologic setting.

## 3 Methodology

### 3.1 Research design

A qualitative research method was applied to answer the research question. Qualitative research is typically based on interviews and represents the most effective way to discuss problems with a low maturity level (Edmondson & Mcmanus, 2007).

To formulate a research question and establish a theoretical basis, two areas of literature were reviewed: “Skin scanning and -examination in Dermatology” and “3D-Scanning Technology”.

### 3.2 Data collection

As part of field investigation, the data to answer the research question was collected by conducting semi-structured interviews. The advantage of semi-structured interviews is that the interviewer has full control and can ensure all relevant questions addressing the research question are answered, but at the same time the interviewee enjoys complete freedom of expression (Cohen & Crabtree, 2006).

#### 3.2.1 Preparation

The first expert (D3) was contacted via E-Mail, the other experts were chosen through snowballing (Bogner et al., 2014)

The samples were selected because they provided deep insight into research and development of modern dermatology. Due to the extent of the interviews and the given framework of a bachelor thesis it was decided to conduct 4 interviews and therefore recruit 4 experts.

In the beginning two different questionnaires were developed, one for questioning the doctors and one for the technician. After conducting the first interview with a doctor, this questionnaire was revised and refined after each interview. The questionnaires contained a prepared guideline with questions and topics, that needed to be covered during the interview (Harrel & Bradley, 2009). The goal in the interviews was to examine how the potential of a 3D scanner app would be, meaning how it would be accepted by medical professionals and what prerequisites needed to be met to integrate the app permanently into the workflow of dermatologists at university clinics in Germany and finally if it has the potential to substitute the 3D whole-body scanner, that is currently used in university clinics. To that end the questionnaires were split in two parts,

the first part constructed to analyse the status quo and the second part constructed to answer the research question.

### 3.2.2 Execution

All interviews took between 30 to 50 minutes and were either being conducted via “zoom”, a platform for online meetings, or were held in person. They were recorded either by a mobile device or with a function offered by “zoom”. A total of 165 min of audio recording was collected as data.

The questionnaires contained 10 to 15 questions. The initial questionnaire was developed with the goal to first identify the status quo followed by considering the app’s potential from all angles. A total of 4 interviews was conducted, the following table depicts the interviewees:

<b>ID</b>	<b>Institution</b>	<b>Position</b>	<b>Field of expertise</b>	<b>Date of interview</b>	<b>Appendix</b>
D1	University Clinic 1	Senior Physician	Dermato-Onkology	16.08.2023	6
D2	University Clinic 2	Assistant Physician	Dermatology	05.09.2023	7
D3	University Clinic 2	Senior Physician	Health Services Research, Public Health, Digital Dermatology	08.09.2023	8
T	University Clinic 2	Fotographer/Technician	Photo Technology	22.08.2023	9

Table 3: overview of interviewees

Source: own illustration

In the beginning of each interview the interviewer introduced themselves and gave a short explanation of the research question and what they wanted to achieve with the interview. Consent

about recording the interview was obtained. Subsequently the interviewees were asked to introduce themselves and describe their work. The interviews were divided in two parts, in the first part the interviewee was questioned on their usual workflow, how they perform skin examination and where they see options for improvement. In the second part the potential of the app was identified by asking questions about the acceptance of the app, what conditions needed to be fulfilled to implement the app permanently, advantages and disadvantages of working with the app, how the app could improve dermatological care in Germany, and finally if the app was an alternative to how skin examination is performed now.

### 3.2.3 Data processing

After recording the interviews, they have been transcribed using a transcription software called “f4transkript”. The transcription was conducted following the transcription rules of Dr. Dresing & Pehl. According to those rules the audio data was transcribed verbatim but slightly smoothed (Dresing & Pehl, 2018). The full set of rules which were applied is provided in the appendix. Personal data was anonymized.

### 3.3 Data analysis

To analyse the transcripts a qualitative content analysis developed by Mayring was applied, which was developed to summarize and structure the material by inductively forming categories. This method applies best to large amounts of text and the aim is to compare the collected and processed data to find supra-individual commonalities. In contrast to deductively forming categories/codes, the inductive procedure promotes the open-endedness of the evaluation and thus brings unexpected aspects to light (Mayring, 2022).

The material was coded using the software “f4analyse”. These are the codes that were inductive determined:

<b>Main category</b>	<b>subcategories</b>
Procedure skin examination	Dermatoscope other examination methods Documentation

	<p>Follow-up</p> <p>Difference between follow-up and initial examination</p>
Work with 3D whole body scanner	<p>Workflow</p> <p>Interval of 3D whole body scanner images</p> <p>Advantages of the 3D body scanner</p> <p>3D full-body scanner downtime</p> <p>Difficulties of the 3D body scanner</p> <p>Further development 3D full body scanner</p> <p>AI 3D whole body scanner</p>
Teledermatology activity	<p>Teledermatology in Germany</p> <p>Process of teledermatology</p> <p>Use of platforms</p> <p>Opinion about teledermatology</p> <p>Obstacle to work teledermatologically</p> <p>Difficulties in use by patient</p>
Use of smartphone apps	
Improvement of skin examination	
Potential of the app	
Advantages of the app	
Disadvantages of the app	
Difficulties of the app	
Limitations of the app	
App implementation	Challenges in implementing the app

Improvement of dermatological care through app	Support through app Obstacles in app implementation
Features of the app	Difficulties in implementing the desired features
Permanent integration of the app	Requirements
App alternative to skin examination	
App alternative to 3D whole-body scanner	

Table 4: final coding scheme

Source: own illustration

The codes were revised regularly during the inductive process and have been refined in the end.

Finally the results were evaluated and interpreted in view of the research question. To this end a code-based evaluation was conducted along the previously developed codes. That means the results were systematically described along the formed codes. This is shown in the following chapter.

## 4 Findings

This section reports the results of the Mayring's Qualitative Content Analysis by summarizing the material in terms of inductively formed categories (Mayring, 2022).

### 4.1 Conventional skin examination

To gather a deeper understanding of how skin examination is performed today in a clinical context in Germany, the interviewees were asked to describe how they examine patients usually or how they partake in patients' examination.

D1 primarily treats patients who have been referred to him by a residential doctor with a preliminary diagnosis. A short anamnesis is followed by a physical exam, where the whole body is inspected macroscopically. In case of doubt specialists from other medical disciplines are consulted. Patients with numerous and irregular moles and patients who have already been diagnosed with melanoma are photographed or their skin surface is documented with the 3D whole-body scanner.

D2 on the other hand always asks the patient if they have any lesions visible on their skin, because some skin diseases are only visible periodically. If the answer is "yes", he inspects the area in question macroscopically.

According to D3 if a patient needs a skin cancer screening, they are usually examined with a dermatoscope from head to toe or if it is indicated with the 3D-Bodyscanner. T gets a specific order how he should document the skin findings, this is either macroscopically done by an SLR camera of only certain parts of the skin are of interest or with the 3D-Scanner. If a closer look is needed, he takes pictures with the dermatoscope, which allows a magnification up to 20.000 %. The main uses for the skin recordings are as proof for insurance matters or for research purposes.

According to D1 and D2 additionally a dermatoscope is also often used for skin examination, but only on selected moles and skin lesions.

There are also skin conditions which cannot be captured with any of the previously described methods but can only be detected by palpating the skin (D2).

D2 explained that every part of the interaction with the patient is documented in writing and if it is the first time a patient presents a specific lesion it is also documented by photographs or 3D-model to compare any future changes and for the next doctor in charge.

D1, D2 and D3 stated they all perform progress controls on their patients, D1 is supervising about 1500 melanoma patients with secondary malignant melanoma and about 100 patients who are at high risk because they had melanoma before, or their skin shows an extraordinary amount of uneven moles. Those patients' skin is documented by video dermatoscopy and the 3D-Body-scanner. D3 also documents the skin's progress with the dermatoscope or the 3D-Bodyscanner. T explained the use of the 3D-Bodyscanner in progress control: "And you can also superimpose them or if you do a screening here now for moles the Lesion Visualizer can count them out and it can also determine from an image what is new, or it can determine if a mole has changed." (T, paragraph 9).

D2 explained the difference between the first skin examination and the progress control: The initial exam is more thorough while during the check up the patient is asked if they subjectively can still see a visual appearance. If the answer is no, no other exams are performed.

## 4.2 3D whole-body skin scanner

To answer the research question, it is important to understand how skin examination and documentation with the 3D-Bodyscanner works and what advantages and disadvantages are of using this technology as well as what problems arise in the process. This is described in the following section.

All interviewees are currently working with the 3D-Bodyscanner Vectra WB 360 by Canfield for documentation (D1, D2, D3), for research purposes (D2), for skin cancer screening (D3) and to quantify how strongly pronounced certain skin diseases are: "For example, how severe is psoriasis? How severe is vitiligo?" (D3, paragraph 12)

T explained how a 3D-model is generated with the 3D-Bodyscanner: patient gets fully undressed, steps onto a marked platform in the centre of the scanner and spreads their arms and fingers. To protect the eyes from the flashlight and to potentially capture moles on the eyelids, the patient is asked to close their eyes. The image capture takes only one second and the patient is free to get dressed. This is especially important for elderly patients and patients with immobilities.

D1 chose an interval of 6 months to generate a 3D-model of his patients but is also comfortable with extending it to 12 months for selected patients.

According to D1 the biggest advantage in working with the scanner is how systematically 90% of the skin is recorded, which is necessary for patients with over 150 moles. Especially the

Overlay-Technology, which led to D1 diagnosing several patients through the scanner. D3 had a similar experience within a study his team conducted, where the scanner discovered lesions of interest that two dermatologists have missed in prior skin exams. In D2's and D3's opinion the greatest benefit is the high standardization and speed to document the whole skin surface. The standardized conditions and quality are what makes this technology valuable. On top of that it speeds up the process of progress controls immensely because it maps out which moles had changed and therefore which are of interest to the dermatologist (D2, T). D3 adds the importance of the objective calculation on how severe a skin disease has developed: "On the medical side, the great advantage is that it can objectively measure the severity of a skin disease, again in relation to the affected skin surface." (D3, paragraph 14). For T the biggest advantage represents the ability to compare different recordings of the skin side by side: "You can put recording 1 recording 2 next to each other and compare them" (T, paragraph 9). T also emphasized the use of the scanner in teledermatology when a patient can use the scanner anywhere in the world and the recordings can be forwarded to a dermatologist. This for example is already standard practice in Australia: "In Australia it is also like that, they don't have so many dermatologists but skin cancer country number 1 and then these scanners are often standing around in malls where the patients stand in there. They first take a picture, then it goes to the dermatology centre and then someone looks over it and that's exactly where he says "Oh, oh, please come here" or "The few thousand there is still nothing, you do not need to come here". (T, paragraph 45).

According to D1 and D2 the greatest disadvantages of the 3D-Bodyscanner is its high acquisition costs, as well as its spacial requirements and maintenance costs. D3 explained that only the acquisition cost are about 500.000 € at the moment. D2 emphasized, that the software is deeply flawed, which D1 agreed to. This shows for example in the processing time of the images (D2). Some limitations of the scanner are the sole of the foot, cavities (T) and also the interdigital area often produces artefacts. The scanner also provides bad depth information, which is of great importance in dermatology (D2).

D2 pointed out that the software was also not reliable for classifying moles, he only uses it to get an overview. D2 thinks the software would need further development.

A potential further development could be introducing Infrared radiation to gain more information about affected skin areas: "Because you could also see when you photograph an open wound, an ulcer, that it is naturally cooler inside because it is not supplied with blood. As a result, it does not degrade properly and the wound edges are naturally warm." (T). T explained

how he uses that technology already in other industries, for example with 3D-Scanners in the automotive industry, where Infrared radiation provides depth information about a car's surface. He suggests transferring this technology onto the 3D-BodyScanner.

### 4.3 Teledermatology

Furthermore, it is important to gain understanding on how teledermatology is practiced in Germany to date. To that end the interviewees were questioned about their teledermatological care. D1 expressed that the only time he doesn't see a patient in person is in form of a medical council when he is asked for a second opinion on a tumorboard. D2 indicated that he only works teledermatologically during studies he conducts, D3 explained that because his institution is a university outpatient clinic, they are only allowed to work teledermatologically in exceptional cases, such as the Covid-19-pandemic or severe patient cases.

If D3 practices teledermatology, it is either teleconsiliary, where a family doctor is consulting him by sending photographic and video material or the patients themselves records the material and sends it, along with an answered questionnaire: "On the one hand, there is either a patient who comes with a question, or also teleconsiliar. A general practitioner or a dermatologist or a clinic that brings us in on a consultative basis and then either store and forward only via the image or via video. The patients we care for, either only via the image, store and forward, or video, whereby it usually comes down to store and forward, which means that the patient sends an image, answers a few questions and then we evaluate that." (D3, paragraph 18). In the latter case the patient records skin findings with their smartphone.

D3 explained which online platforms are used for teledermatology in Germany: "The three big ones are "Dermagnostix", "OnlineDoctor" and "Derma2go" and there are several others, so "MIA Health" and so on and so forth. But from my point of view, they haven't really caught on yet." (D3, paragraph 20). So far, there are no Mobile applications, only online platforms, D3 states. D3 uses "Medflex", which was initially designed for psychiatrists, but offers diverse options to transfer information and also provides great data security.

D2 sees the main benefit in teledermatology to relieve the system by saving the doctor's and patient's time. Especially when it comes to progress control or prescriptions, he recognizes big potential but doubts it will be implementable in the following years, because of German healthcare policies.

The reason why tele dermatology is not practiced more comprehensively in German University Clinics lies in the structures of the German health care system: Changes take time and in many cases like in the institution of D2, the IT-Department is badly staffed.

Another reason lies in application difficulties on patient's side: AI-supported smartphone recordings are now of great quality, but D3 sees a problem in what a layman deems to be worthy of showing a dermatologist. "But the main problem is quite different. The main problem is not the technology, but the head of the person, the brain of the person. Because of course, the non-trained layman does not recognize what is crucial in a skin change. What is harmless, what does he have to photograph at all? That is, what we had quite often, is because something looks ugly, it is photographed and sent to us. Two centimetres away is the really bad skin change, really deadly skin cancer possibly, which the patient has not perceived. And then it's never photographed and never shown to the dermatologist." (D3, paragraph 26).

T experienced great interest from patients to take part in tele dermatological care, the reason being many have to travel far from rural areas to see specialists in T's institution.

#### 4.4 Use of smartphone apps

To establish the status quo on implementing smartphone applications in their workflow, the interviewees were asked, if and when they already use smartphone applications today.

While D1 was not actively using any Applications mainly due to the firewall in his institution, D2 and D3 use an application called "Arzneiaktuell", which is an encyclopedia for pharmaceuticals. "You enter the name or the active ingredient and then there's information about it, so it's called technical info or it says in there what dosages, when it's even approved, what you have to watch out for, and so on. I use that very, very, very often." (D2, paragraph 53)

#### 4.5 Improving skin examination

Before moving on to asking specific questions to answer the research question, the interviewees were given the opportunity to express where and how they see opportunities to improve dermatologic care in Germany. D1 wants to detect malignant melanoma at an earlier stage to improve patients' prognosis. "So these patients, I actually want to see them much earlier, that we don't have these T3, T4 melanomas at all." (D1, paragraph 29). He emphasized that the risk of developing serious skin cancer is highest among those who do not see a dermatologist until the

later stages of the cancer. His solution is to create more control units throughout the country, in form of educated family doctors or 3D whole-body skin scanners, that can check for cancerous changes before seeing a dermatologist. D2 sees the biggest potential in the failing structure in German health care, especially when it comes to implementing new technologies. He sees a solution in promoting more teledermatology in Germany. He also pointed out that the payment structure for dermatologists leads to more and more doctors specializing in the aesthetic and beauty industry, because it is more lucrative than performing regular dermatologic care. As a result, more complex dermatologic cases get sent to the university clinics, while the system was not built for that. D3 pointed the paradox out, that those people who do not take their health care seriously are those who develop the most severe cases of diseases. Meaning the patients who see their doctor regularly for check-ups, are also those who do not need it. He agrees with D1 and suggested to lower the barrier to perform skin examination and cancer screenings. T saw great room for improvement in developing the 3D whole-body scanner further to gain more depth information by for example adding infrared laser.

## 4.6 3D Scanner apps in dermatology

After initially establishing ways to improve dermatologic health care in Germany, the idea of repurposing 3D scanner apps for dermatologic uses was proposed to the interviewees. As explained in 2.2 3D scanning apps, those apps use photogrammetry to create 3D models and use AI to create and analyse the models. 2.1.4 Teledermatology has shown, that AI is also already used in teledermatology apps as well as in the 3D whole-body scanner. The second part of the interviews focused on how the app will be accepted and what requirements needed to be met to implement it long term into German dermatology.

### 4.6.1 App potential & advantages

After explaining the research question to the interviewees, the potential of an App that could create a 3D-model of the skin, was explored.

That kind of app holds immense potential to improve comprehensive dermatologic care due to its nature of not being tied to a certain location. D3 believes that you could increase the number of people who get regular skin examinations from 30-40% to over 90% of the population. This

would improve the allocation of resources in the German health care system while the development and maintenance of the App is fairly cheap. “That it becomes a cheap pre-screening tool so that in the aggregate more people have access to better care.” (D3, paragraph 46). D2 sees the greatest potential in expanding dermatologic care onto family doctors, for example family doctors using the app to create a 3D-model and consulting a dermatologist virtually. This could lead to more comprehensive dermatologic supply. “In the countryside or in the Bavarian Forest, where there are no dermatologists far and wide or where there are no dermatologists who simply do not have the capacity or so that they can be relieved, or structures can be created where normal general practitioners or so can simply request a council.” (D2, paragraph 69).

Next the interviewees were questioned about what benefits they see in working with the app. D1 identified three big advantages: the immense time savings because the most time intensive part of the regular skin examination is taking off the clothes and putting them back on after the exam. For elderly patients this can easily take up to 10 minutes, which is nowadays no longer manageable. The patients are a lot more comfortable undressing in their own home and D1 hopes that the App could encourage life partners of patients, who maybe help to take pictures for the 3D-model, to pay more attention to their partners health and point out conspicuous skin lesions earlier. He believes it is possible to prevent a lot of harm by catching melanoma early because of life partners noticing them. “So that alone overcomes such a hurdle to look at the partner in places other than the face, on the hands.” (D1, paragraph 71). D2 identified two great advantages: not only is the skin examined by generating a model and sending it to a dermatologist, but also gets documented, which saves a lot of time. The second benefit is the cost savings, since as mentioned above, the app would be much cheaper in acquisition and maintenance than the 3D-Bodyscanner, even if the app is not used by patients but by their doctors. He also pointed out that most diagnoses in dermatology are visual diagnoses and 50-60% of cases do not need to be seen in person.

D3 suspects an opportunity to triage to patients through the app, to select the patients who need to see a medical professional in person. This is already done in Hungary. “For the optimized allocation of resources, of course, it's insane, and I see a lot of potential there for Germany.” (D3, paragraph 54). T strongly agrees with D3 and supports the idea to perform a preselection. T added that it would also save staffing costs because the app does not require a trained professional to be operated.

#### 4.6.2 Disadvantages, challenges & limitations

After elaborating the advantages of introducing the app, it is necessary to also illuminate the disadvantages: T pointed that the app will probably not be able to fulfill all functions of the 3D-Bodyscanner, such as counting the lesions or compute surface area.

According to D1 the application of the app might present a problem, if patients do not have help with taking recordings of their full body and he also pointed out that some patients wish for personal interaction with their doctor and for D1 this is also part of properly diagnosing his patient. “For me, at least, personal interaction [...] is a building block of the investigation.” (paragraph 75)

D2 doubted that patients will be comfortable taking pictures will being undressed and sending them to their doctor, he localizes the origin of that in human psychology and predicts that the human sense of shame will prohibit the introduction of the app.

D3’s observations so far have shown that medical start-ups in Germany have very low chances to survive, D3 suspects the reason might be because humans as patients are very unpredictable. T criticizes the time it would take to generate a 3D-model with a smartphone.

D2 also mentioned probable limitations the app would face. The patients simply might not be willing to put in the time and effort to perform the procedure to create a model by themselves. “Somehow I don't see that. Maybe in the doctor's office or in the hospital, but not at home.” (D2, paragraph 87). D2 also believes that patients might not be comfortable with taking pictures of their naked body. D1 expressed his concerns about elderly patients not being able to operate a smartphone well enough.

D3 explained that right now it is difficult to capture redness on skin, so this could be mean a limitation to certain skin diseases that mostly show up through redness on the skin surface. “The problem is that there are a few diseases that you don't see on the screen, so what the cameras can't do very well right now is to show red tones, for example. And this means that certain skin diseases are overlooked, which is a bit of a problem.” (D3, paragraph 48).

#### 4.6.3 Execution

After working out disadvantages, challenges and limitations of the app, the next important question was how the app could be executed.

A test period is required to see how patients respond to working with the app (D1). T suggested as a suitable setup for the app to have a fixed installation for the smartphone so the patient can move around it, also a voice guide is conceivable.

D2 emphasized the importance of data security while constructing such an app, especially because the recordings are of very sensible nature.

#### 4.6.4 Improvement of dermatological care

Next the interviewees were asked how the app could improve dermatologic care in Germany. D2 highlighted two options how the app could be used, the first being by the patient themselves for easier and more efficient progress control and documentation and if medical professionals do not have access to the 3D-Bodyscanner the app provides an easy and reliable way to document skin findings. It is also possible to provide all dermatologic care online and only see complex cases in person. T identified great potential in standardizing the findings, which would lead to improved teledermatological care. The 3D-model enables better chances for a correct diagnosis.

Next it was evaluated whether and how the app can support dermatologists in their work or which aspects could prevent that. D1 thinks the app is most useful for progress control on patients that develop so many moles, they themselves cannot track changes in their moles. But he has serious doubts if he would be confident to tell patients moles do not need to be exercised only from seeing their 3D model, because these statements carry a lot of responsibility. On the other hand D1 expressed his concerns if he could convince patients that were told by the AI function of the app, that a mole was potentially dangerous and needed to be exercised, that the mole in fact was still normative, because he wants to avoid unnecessary surgeries at all cost. “For me it is always important, just as important as recognizing the melanoma, not to perform unnecessary operations on the patient. I have experienced very bad cases of patients who could no longer get rid of any excrescences, because they said that only the removed birthmark is the good birthmark.” (D1, paragraph 43). D1 worries the 3D scans might not be standardized enough to provide a solid fundament for reliable diagnoses. But he is convinced the app could still serve to provide dermatological care in rural areas. “It can support us, yes, in structurally weaker regions or if the patient has very far, certainly multi-area federal states, Mecklenburg-

Western Pomerania I think without question” (D1, paragraph 43). D1 expects great opportunities to improve dermatological care by training AI with huge amounts of data to become reliable at detecting malignant moles. “The step is small to train the AI with very many iterative data sets and [...] these things also beat people who have done dermatoscopy for 20 years.” (D1, paragraph 45). But so far, a lot of people do not trust AI enough, to relay on a diagnosis made by AI. The problem is not the technology, but how humans respond to it. D1 assumed the biggest obstacle to introduce the app will be how patients respond to it and if they are willing to make the effort how to use it correctly. D1 still stressed how important the preselection through AI is for his work.

D2 believes that app will be part of the future of teledermatology, but as previously explained because of the structure of the German health care system it will first be introduced in resident physicians’ offices before it can be used in university clinics.

D3 is very convinced the app will be a fixed part of dermatologic care, on different levels of health care: “Yes, I can imagine that very well. On different levels. I even see it embedded in the offer of access to medical care. At the beginning, a chatbot, then the 3D image with the cell phone, then an AI, and based on these results, you can then prioritize the respective needs, i.e., to the family doctor, to the pharmacy, to the dermatologist, or directly to the university clinic. Of course, I would use that immediately.” (D3, paragraph 34).

T assured the technical possibility of the app.

#### 4.6.5 Required features

For D1 it is important that the app captures a representative amount of skin surface and that data security is ensured. “For me as a doctor is also always important data protection, is very relevant” (D1, paragraph 63). He also pointed out that the records need to be of very high resolution and that patients are able to answer questions regarding their skin findings to avoid analysing irrelevant optical occurrences. He suggested a type of preselection to give to the app, to avoid that. D1 stressed the importance of being able to catch non-melanocytic skin tumors with the app, since they get neglected very easily. “Especially the non-melanocytic skin tumors, which we certainly treat absolutely stepmotherly, are also somehow close to my heart.” (D1, paragraph 63). Necessary background information about the patient like age, previous diseases, gender, living conditions, lifestyle need to be included in the app (D1).

According to D2 most important is the app being “straight forward”, intuitive to operate. This is only achievable by creating the app based on an open-source software, but this is not possible in Germany due to the structure of the German health care system and its policy. “If the source code, you can look at that or people who check that can look at it and also recommend the improvement right away, so to speak. Everybody knows what they are using. That would be a prerequisite for me, I think. And you can then sell the support or whatever. But at least that the source code is publicly available, I think that was important.” (D2, paragraph 75).

For D3 the reliability of the app needs to be insured and that the whole skin surface is visible. Additionally, the cost of one scanning process needs to be reasonable, to be suitable for the broad mass. “It should be able to be affordable for everyone, regardless of the cost model, regardless of health insurance, more as a lifestyle product.” (D3, paragraph 38).

T emphasized the need of a proper software to view the models created by the app, since this is so far not even possible for models created by the 3D whole-body scanner. “So that's the most important thing, that you can look at it. Because when you have your 3D model on your cell phone, the other person has to be able to look at it, too.” (T, paragraph 59).

#### 4.6.6 Long-term integration & implementation

It is of great value to recognize how the app can be permanently integrated into dermatologic care. D1 pointed out that the biggest difficulty is setting incentives to encourage health care professionals to change the way they work. “In order for anything to find its way into the routine in the high-throughput university outpatient clinic or the routine in the private practice, you either have to work with a lot of pressure or you have to prove to the service provider, doctor, nurse, that you save time by doing so.” (D1, paragraph 77)

D2 is very convinced the app will find its way into his working routine, because it is more convenient for his patients.

D3 imagines the app could support his work in two ways: either as a preselection tool without AI-support, where he could decide from the 3D-model if he needs to see the patient in person or with AI-support to help him decide. This would give him more time with the patients that really need to see a specialist in person. He agrees with D2 and is very convinced, that the app will soon become a fixed component of our dermatologic care.

Following the next step was to identify what requirements needed to be met for the app to be implemented. D2 explained the most important were appropriate teledermatological structures that support the App. D3 believes the cost structure as well as how data security will be ensured were most important. T agrees with the latter, he emphasized the importance of data security if the recordings were transferred from unsafe Wi-Fi networks. He suggested that the data had to be properly encrypted. T added that also storage capacity must be considered in developing cost structures, since 3D-models take around 1,2 GB in storage.

#### 4.6.7 Alternative to conventional skin examination and 3D whole-body skin scanner

The interviewees were asked if they believe the app can be an alternative to conventional skin examination. D1 explained how important the personal interaction between him and his patients is, especially to support them with potential worries and fears. This is also a fixed component of his work. “But I as a doctor, I want to have this interaction and also assess the patient personally, also maybe a bit of the fears and concerns that the patient has. That I can appreciate that and also perhaps incorporate it into my entire repertoire, that of treatment.” (D1, paragraph 75). D2 is willing to accept the app as an alternative, if the quality needs are met and only in cases, that do not require dermatoscopy or palpation. D3 emphasized that the App will be substituting a big part of the conventional examination in form of a preselecting tool, since right now no preselection is done at all.

The interviewees were questioned if the app could substitute the 3D-Bodyscanner. D1 agrees that the app can be a substitute for the 3D-Bodyscanner rather than the conventional skin examination that is tied to a personal visit. D2 supports the idea that the app works as a supplement to the scanner. D3 is convinced the app would be an alternative to the scanner because of the immense cost advantage, space and time savings. He also imagines the app as a comparison tool before the 3D-Bodyscanner is used. “At the beginning there is the recording of the smartphones, something comes out and then you get an appointment in a center where there is no dermatology anymore. Then comes the ultra-high-tech device for half a million euros. You stand in it, and when the findings are compared and based on that, the teledermatologist, who is sitting 4,000 kilometers away, can get an idea and prescribe something.” (D3, paragraph 40). T agrees and explained that modern smartphones are definitely equipped to deliver the same quality as the 3D-Bodyscanner.

## 5 Discussion

This thesis examined the potential of 3D scanner apps for dermatological care in Germany. The last chapter of this thesis will discuss the results and subsequently draw a conclusion.

### 5.1 Summary and interpretation of findings

After conducting the semi-structured interviews and analysing the transcripts with Mayring's qualitative content analysis, the following key aspects were extracted:

Developing and implementing a 3D scanning app for dermatologic purposes holds immense potential to improve comprehensive dermatologic care. It could increase the share of people who get regular skin examinations to over 90 % of the German population. The app presents the opportunity to expand dermatologic care onto family doctors. It can achieve great time savings and make patients more comfortable during skin examinations, encourage patients to pay more attention to their dermatologic health care and lead to catching malignant melanoma in earlier stages. This may lead to 50-90% of cases be treated teledermatologically and only complex cases in person by a dermatologist. It could save monetary resources since it would be the cheapest option for holistic skin examinations in acquisition and maintenance so far. It would also save staffing costs. It provides the possibility to triage, to preselect the patients and therefore better resource allocation and an easier, reliable, and more efficient progress control and documentation. Skin findings could be further standardised. On the downside the app might not be able to provide all functions the 3D whole-body scanner offers and the process to record and create a model might be too difficult for some patients, while other patients might not be willing to put in enough time and effort. Some patients might not be comfortable to take pictures of themselves fully undressed. Due to how smartphone cameras work nowadays, certain skin changes that show up through redness might not be captured through the app. A potential difficulty for the physician could be to make a decision solely based on the 3D model or to convince patients not to rely on the results of the scan. The scans might not be standardized enough, but the app could still be valuable in rural areas. So far, the population might not trust new AI technology enough to implement it into their health care. The convenience of the app will be a relevant incentive to the patients. Personal interaction between the physicians and their patients is very valuable and essential under certain circumstances, that imposes a challenge on implementing the app.

A fixed installation of the smartphone as well as a voice guide might improve user friendliness. While developing the app, data security must be top priority by for example finding safe ways to encrypt the patient's data. By training the app's AI with great amounts of data, the tool can be further developed and ultimately become better at diagnosing patients based on visuals than dermatologists. The app will probably first be implemented in resident doctors' offices but will eventually become a fixed part of modern dermatological care on different levels. The requirements are the recording of a representative amount of the skin surface with very high resolution. The patients must be able to ask and answer questions regarding their skin findings as a way of anamnesis. The app needs to be intuitive to operate and based on an open-source software, which might not be feasible in German health care policy. Together with the app, suitable software for displaying the app must be developed. The cost for acquiring and use of the app should be as low as possible to grant access to as many people as possible, without being tied to the health insurance companies. For long-term implementation setting the right incentives for health care professionals is crucial. Suitable teledermatological structures need to be built to support the app, as well as an appropriate cost structure including a system for storage capacity. The app can be an alternative to in-person skin examination when neither dermatoscopy nor palpation is required, and it can replace much of the conventional examination by using a pre-selection tool. In some cases, it can replace the full-body 3D scanner, in others it can complement it on different levels of the dermatological supply chain.

After summarizing the essential key aspects of the research results, they will be further interpreted in the following section. To answer the research question asked in chapter 1, if the app is properly embedded in suitable cost and technology structures and health care policy, provides features for anamnesis, ensures data security, and is constructed intuitively enough to be operated by the broad mass, it will be not only a valuable addition but can change how dermatology is done. That is because of its impact on the share of the population that receive dermatologic care, because the app makes it more available or because the app lowers the barriers. Through its triage and preselection features the app would reform resource allocation in the German health care system by saving cost and time and contributing it to the right patients. The full potential of the app may not be realized if patients do not embrace the new technology, because it might be too difficult and time-consuming to use, or because they do not feel comfortable enough to use it. To some degree, personal interaction with the physician would be sacrificed,

this is not always possible or advisable. Due to medical limitations, there will always be cases that are not diagnosable with solely photographic recordings.

As explained in 2.2.2 Overview 3D scanner apps the most promising 3d scanner apps so far are *KIRI Engine*, *3D-Scanner App* and *ItSeez3D* because of their high resolution models and their user friendliness. Apps of this type should be the first point of contact for any further developments. The research results confirmed the findings from the literature review.

## 5.2 Limitations & suggestions for future research

So far, this thesis has only evaluated the potential of the app along with its acceptance and requirements theoretically. To draw further conclusions practical research needs to be performed for example by developing a prototype and running a testing period with real patients. Only in this way is it possible to make statements about how patients accept the new technology or not. Patients have many incentives to agree to the app, but also reasons against it. As mentioned in 4.6.2 Disadvantages, challenges & limitations humans as patients are very unpredictable.

Since the frame of a bachelor's thesis is very limited only four interviews were conducted. The experts belonged to two different university clinics, to avoid a selection bias, it would be necessary to choose the university clinics and interviewed staff randomly, but this would have exceeded the scope of a bachelor's thesis. For further research, interviews would have to be conducted until no new results can be achieved and it is advisable to not only take the perspective of university clinic staff into account, but also resident doctors and medical technology developers.

The research was limited to the potential in Germany, however the interviews have revealed that the difference between countries might vary a lot. As D3 mentioned in the interview, Australia, the United States of America and the Scandinavian countries already made a lot of progress in this research field. Therefore, it would also be of great interest to conduct studies in other health care systems, as those vary greatly from country to country.

### 5.3 Theoretical and practical implications

A theoretical implication is found in patient behaviour and its unpredictability. The conducted research has shown that none of the questioned experts could prognosticate how the patients will accept the new technology. This is because patients do not act rationally most of the time. Practical implications: Tele dermatology must be further developed, German healthcare policy must be modernized and adjusted to the adaptation of new technologies. AI in dermatological applications must be further trained with big sets of data so that it becomes an increasingly valuable tool for diagnostics. Cost and payment structures must be revised and adapted to new technologies to promote. Preventive checkups should be done better targeted. In the interview D3 explained the paradox of patients going regularly to their checkups, are rarely those who need it. To help targeting the patients in need instead, the barriers for medical checkups should be lowered. This can happen in many different aspects: better risk education, targeting patients through their employer or following D3's idea, implementing skin scanners in public spaces.

## References

- Augustin, M., Wimmer, J., Biedermann, T., Blaga, R., Dierks, C., Djamei, V., Elmer, A., Elsner, P., Enk, A., Gass, S., Henningsen, M., Hofman-Wellenhof, R., Kiedrowski, R. von, Kunz, H.-D., Liebram, C., Navarini, A., Otten, M., Reusch, M., Schüller, C., . . . Strömer, K. (2018). Praxis der Teledermatologie. *Journal Der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft = Journal of the German Society of Dermatology : JDDG*, 16 Suppl 5, 6–57.
- Blum, A., & Bosch, S. (2021). *Dermatoskopie: Ein Leitfaden Für Ausbildung und Praxis*. Springer Berlin / Heidelberg.
- Bogner, A., Littig, B., & Menz, W. (2014). *Interviews mit Experten: Eine praxisorientierte Einführung. Qualitative Sozialforschung*. Springer VS.
- Braun, J., & Dormann, A. J. (2019). *Klinikleitfaden Innere Medizin* (14. Auflage). *Klinikleitfaden*. Elsevier.
- Cohen, D., & Crabtree, B. (2006). *Qualitative research guidelines project*.
- Dresing, T., & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse: Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende* (8. Auflage). Eigenverlag.
- Edmondson, A. C., & Mcmanus, S. E. (2007). Methodological fit in management field research. *Academy of Management Review*, 32(4), 1246–1264.
- Fritsch, P., & Schwarz, T. (2018). *Dermatologie Venerologie: Grundlagen. Klinik. Atlas* (3. vollständig überarbeitete Auflage). Springer Berlin Heidelberg.
- Goebeler, M., & Hamm, H. (Eds.). (2017). *Springer-Lehrbuch. Basiswissen Dermatologie* (1. Aufl. 2017). Berlin Heidelberg: Springer.
- Harrel, M. c., & Bradley, M. A. (2009). *Data collection methods: Semi-structured interviews and focus groups*.
- Hullette, T., Gharge, P., & Ali, A. (2023). *The Best 3D Scanner Apps of 2023: (iPhone & Android)* [Scanning Success]. <https://all3dp.com/2/best-3d-scanner-app-iphone-android-photogrammetry/>
- Luhmann, T. (2010). *Nahbereichsphotogrammetrie: Grundlagen, Methoden und Anwendungen* (3., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage). Wichmann Verlag.
- Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (13., überarbeitete Auflage). *Beltz Pädagogik*. Beltz; Preselect.media GmbH.

- Nietzsche, F. (2021). *Sämtliche Werke: Band 9. Nachgelassene Fragmente 1880-1882: Kritische Studienausgabe in 15 Einzelbänden ; Band 9: Nachgelassene Fragmente 1880-1882* (G. Colli, & M. Montinari, Eds.). De Gruyter.
- Peach, V., Schulz, H., Arganyi, Z., Gambichler, T., & Altmeyer, P. (2008). *Compendium of Surface Microscopic and Dermoscopic Features*. Scholars Portal.
- Safi, A. A. (2012). *Towards Computer-Aided Diagnosis of Pigmented Skin Lesions* [, Technische Universität München]. [mediatum.ub.tum.de](http://mediatum.ub.tum.de).
- Schuster, B., Ziehfreund, S., Tizek, L., Krause, J., Biedermann, T., & Zink, A. (2021). Wie offen ist die bayerische Bevölkerung für Teledermatologie? Eine Querschnittsstudie in ländlichen und städtischen Regionen Bayerns [Is the Bavarian Population Open for Teledermatology? A Cross-Sectional Study in Rural and Urban Regions of Bavaria, Germany]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 83(1), 53–58.
- Sitaru, S., Kaczmarczyk, R., Erdmann, M., Biedermann, T., & Zink, A. (2022). 3-D-Ganzkörperhautscanner – eine neue Ära in Klinik und Forschung? [3D whole body scans in dermatology-a new era in clinical practice and research?]. *Dermatologie (Heidelberg, Germany)*, 73(7), 575–579.
- Tischler, M., & Harders, C. (2023). Teledermatologie in der Praxis. *Hautnah Dermatologie*, 39(3), 44–47.
- Welzel, J. (Ed.). (2016). *Nichtinvasive physikalische Diagnostik in der Dermatologie*. Springer Berlin Heidelberg.
- Wolgschaft, A. (2022). *How is the Potential of 3D Full-body Skin Scanners in Dermatology? A Case Study in the German Market* [Bachelor thesis]. Technische Universität München, München.

## Appendix

### Appendix 1: Transcription rules

The following rules were applied to transcribe the conducted interviews as described in chapter 3.2.3 Data processing. The rules were derived from those developed by Dr. Dresing and Pehl.

1. The material is transcribed verbatim. What is said is transcribed in a slightly smoothed form.
2. Punctuation is smoothed out. A period rather than a comma is used.
3. Dialects are translated.
4. Colloquially connected words are written out.
5. Sentence form is retained, even if it contains syntactical errors.
6. Word and sentence breaks are omitted. Sentences lacking only the ending are rendered, with suggested additions if possible.
7. Stutters are smoothed or omitted, and broken words are ignored. Half sentences, which lack the completion, are marked with the abort sign "/". Word duplications are recorded only in case of stresses.
8. Pauses are marked by (...).
9. Filler words and comprehension signals are not transcribed. They are transcribed when they are mentioned as a direct response to a question, including interpretation.
10. Receptive cues that do not interrupt the other person's flow of speech are not transcribed.
11. Nonverbal utterances are noted in parentheses only if they support the statement.
12. Each speech contribution is given a paragraph with a time marker and blank line. Short interjections are also transcribed in a separate paragraph. Time marks are inserted at the end of a paragraph.
13. Overlaps are not marked.
14. Unintelligible words are marked with "(unv.)". If a wording is suspected, the passage is put in brackets with a question mark. Incomprehensible passages are time-marked if no other time marker is set within one minute.
15. Colloquial particles are transcribed.
16. Particularly stressed words or utterances are marked by capitals.

17. The interviewing person is marked with I, the interviewed person is marked with B1, B2, ... .

## Appendix 2: Questionnaire D1

### I. Status Quo

#### Kurze Vorstellung Interviewer

1. Bitte stellen Sie sich und Ihre Arbeit zu Beginn vor!
2. Wie läuft die dermatologische Hautuntersuchung in Ihrem Praxisalltag ab?
  - a. Wie führen Sie Verlaufskontrollen durch?
3. Arbeiten Sie derzeit mit einem 3D-Ganzkörperscanner? (Haben Sie bereits mit einem 3D-Ganzkörperscanner gearbeitet?)
  - a. Wo findet der 3D-Ganzkörperscanner Anwendung in Ihrem Praxisalltag?
  - b. Was sind Vor- und Nachteile des 3D-Ganzkörperscanners?
4. Arbeiten Sie bereits teledermatologisch, sodass Ihre Patienten nicht persönlich erscheinen müssen?
  - a. Wie läuft das ab?
  - b. Verwenden Sie dafür Applikationen für das Smartphone?
    - i. Was sind Vor- und Nachteile der Arbeit mit dem Smartphone?
5. Inwiefern ergänzen Smartphone Applikationen Ihre Arbeit, abseits der Teledermatologie?
6. Wie könnte die dermatologische Hautuntersuchung verbessert werden?
  - a. Wo sehen Sie großes Verbesserungspotenzial?
  - b. Wo sehen Sie (die größten) Probleme?
    - i. Gibt es dafür bereits Lösungsansätze?
    - ii. Wie würden Sie diese lösen?
    - iii. Können Probleme durch neue Applikation gelöst werden?

### II. Beantwortung Forschungsfrage

#### Kurze Einführung in Thema der Arbeit

1. Wie könnte eine Applikation mit der Fähigkeit ein digitales 3D-Modell der Haut des Patienten zu erstellen, ähnlich der Funktion des 3D-Ganzkörperscanners, ihre Arbeit unterstützen?
2. Welche Eigenschaften einer solchen Applikation wären essenziell, um für Ihre Arbeit von größtem Nutzen zu sein?

3. Inwiefern wäre solch eine Applikation für Sie eine Alternative zum 3D-Ganzkörperscanner?
4. Inwiefern wäre solch eine Applikation für Sie eine Alternative zur herkömmlichen Hautuntersuchung?
5. Welche Vor- und Nachteile hätte solch eine Applikation im Vergleich zur herkömmlichen Hautuntersuchung und dem 3D-Ganzkörperscanner?
6. Wie könnte eine solche Applikation die dermatologische Versorgung verbessern?
7. Können Sie sich vorstellen in Zukunft dauerhaft mit solchen Smartphone Applikationen zu arbeiten?
  - a. Welche Voraussetzungen müssten hierfür gegeben sein?

## Appendix 3: Questionnaire D2

### I. Status Quo

Einverständnis einholen zur Aufzeichnung

1. Bitte stelle dich und deine Arbeit zu Beginn vor!
2. Wie läuft die dermatologische Hautuntersuchung in deinem Praxisalltag ab?
  - a. Wie führst du Verlaufskontrollen durch?
3. Arbeitest du derzeit mit einem 3D-Ganzkörperscanner? (Haben Sie bereits mit einem 3D-Ganzkörperscanner gearbeitet?)
  - a. Wo findet der 3D-Ganzkörperscanner Anwendung in deinem Praxisalltag?
  - b. Was sind Vor- und Nachteile des 3D-Ganzkörperscanners?
4. Arbeitest du bereits teledermatologisch, sodass deine Patienten nicht persönlich erscheinen müssen?
  - a. Wie läuft das ab?
  - b. Verwendest du dafür Applikationen für das Smartphone?
    - i. Was sind Vor- und Nachteile der Arbeit mit dem Smartphone?
5. Inwiefern ergänzen Smartphone Applikationen deine Arbeit, abseits der Teledermatologie?
6. Wie könnte die dermatologische Hautuntersuchung verbessert werden?
  - a. Wo siehst du großes Verbesserungspotenzial?
  - b. Wo siehst du (die größten) Probleme?
    - i. Gibt es dafür bereits Lösungsansätze?
    - ii. Wie würdest du diese lösen?
    - iii. Können Probleme durch neue Applikation gelöst werden?

### II. Beantwortung Forschungsfrage

1. Wie könnte eine Applikation mit der Fähigkeit ein digitales 3D-Modell der Haut des Patienten zu erstellen, ähnlich der Funktion des 3D-Ganzkörperscanners, deine Arbeit unterstützen?
2. Welche Eigenschaften einer solchen Applikation wären essenziell, um für deine Arbeit von größtem Nutzen zu sein?
3. Inwiefern wäre solch eine Applikation eine Alternative zum 3D-Ganzkörperscanner?

4. Inwiefern wäre solch eine Applikation eine Alternative zur herkömmlichen Hautuntersuchung?
5. Welche Vor- und Nachteile hätte solch eine Applikation im Vergleich zur herkömmlichen Hautuntersuchung und dem 3D-Ganzkörperscanner?
6. Wie könnte eine solche Applikation die dermatologische Versorgung verbessern?
7. Kannst du dir in Zukunft die Arbeit mit solchen Smartphone Applikationen vorstellen?
  - a. Welche Voraussetzungen müssten hierfür gegeben sein?
8. Sollen deine Daten in meiner Arbeit anonymisiert werden?

## Appendix 4: Questionnaire D3

### I. Status Quo

1. Bitte stelle dich und Ihre Arbeit zu Beginn vor!
2. Wie läuft die dermatologische Hautuntersuchung in deinem Praxisalltag ab?
  - a. Wie führst du Verlaufskontrollen durch?
3. Arbeitest du derzeit mit einem 3D-Ganzkörperscanner?
  - a. Wo findet der 3D-Ganzkörperscanner Anwendung in Ihrem Praxisalltag?
  - b. Was sind Vor- und Nachteile des 3D-Ganzkörperscanners?
4. Arbeitest du bereits teledermatologisch, sodass Ihre Patienten nicht persönlich erscheinen müssen?
  - a. Wie läuft das ab?
  - b. Verwendest du dafür Applikationen für das Smartphone?
    - i. Was sind Vor- und Nachteile der Arbeit mit dem Smartphone?
5. Inwiefern ergänzen Smartphone Applikationen bereits Ihre Arbeit, abseits der Tele dermatologie? (zu 4.)
6. Wie könnte die dermatologische Hautuntersuchung verbessert werden?
  - a. Wo sehen Sie großes Verbesserungspotenzial?
  - b. Wo sehen Sie (die größten) Probleme?
    - i. Gibt es dafür bereits Lösungsansätze?
    - ii. Wie würden Sie diese lösen?
    - iii. Können Probleme durch neue Applikation gelöst werden?

### II. Beantwortung Forschungsfrage

1. Wie könnte eine Applikation mit der Fähigkeit ein digitales 3D-Modell der Haut des Patienten zu erstellen, ähnlich der Funktion des 3D-Ganzkörperscanners, ihre Arbeit unterstützen?
2. Welche Eigenschaften einer solchen Applikation wären essenziell, um für Ihre Arbeit von größtem Nutzen zu sein?
3. Inwiefern wäre solch eine Applikation für Sie eine Alternative zum 3D-Ganzkörperscanner?
4. Inwiefern wäre solch eine Applikation für Sie eine Alternative zur herkömmlichen Hautuntersuchung?

5. Welche Vor- und Nachteile hätte solch eine Applikation im Vergleich zur herkömmlichen Hautuntersuchung und dem 3D-Ganzkörperscanner?
6. Wie könnte eine solche Applikation die dermatologische Versorgung verbessern?
7. Können Sie sich vorstellen in Zukunft dauerhaft mit solchen Smartphone Applikationen zu arbeiten?
  - a. Welche Voraussetzungen müssten hierfür gegeben sein?

## Appendix 5: Questionnaire T

### I. Status Quo

#### Kurze Vorstellung Interviewer

1. Bitte stellen Sie sich und Ihre Arbeit zu Beginn vor!
2. Wie läuft die dermatologische Hautuntersuchung in Ihrem Alltag ab?
  - a. Wie führen Sie Verlaufskontrollen durch?
3. Arbeiten Sie derzeit mit einem 3D-Ganzkörperscanner?
  - a. Wo findet der 3D-Ganzkörperscanner Anwendung in Ihrem Praxisalltag?
  - b. Was sind Vor- und Nachteile des 3D-Ganzkörperscanners?
4. Inwiefern ergänzen Smartphone Applikationen Ihre Arbeit?
5. Wie könnte die dermatologische Hautuntersuchung verbessert werden?
  - a. Wo sehen Sie großes Verbesserungspotenzial?
  - b. Wo sehen Sie (die größten) Probleme?
    - i. Gibt es dafür bereits Lösungsansätze?
    - ii. Wie würden Sie diese lösen?
    - iii. Können Probleme durch neue Applikation gelöst werden?

### II. Beantwortung Forschungsfrage8

#### Kurze Einführung in mein Thema

1. Inwiefern wäre solch eine Applikation für Sie eine Alternative zum 3D-Ganzkörperscanner?
2. Welche Eigenschaften einer solchen Applikation wären essenziell?
3. Welche Vor- und Nachteile hätte solch eine Applikation im Vergleich und dem 3D-Ganzkörperscanner?
4. Wie könnte eine solche Applikation die dermatologische Versorgung verbessern?
  - a. Welche Voraussetzungen müssten hierfür gegeben sein?

## Appendix 6: Interview transcript D1

1 #00:00:04-3#

2 I: Vielen Dank, dass Sie sich heute Zeit nehmen, ich wollte mich ganz kurz vorstellen, dass sie wissen mit wem Sie es zu tun haben: ich bin die Antonia Rauch und ich studiere Management und Technologie an der TUM mit dem Schwerpunkt auf Medizin. Sie haben schon mal mit meiner Kollegin Frau Wolgschaft gesprochen. Die macht das gleiche wie ich, also wir sind im gleichen Semester. #00:00:25-2#

3 D1: Ist das schön, sehr schön, sehr schön! #00:00:26-7#

4 I: Und wir werden eben beide vom Alexander Zink betreut und von ihm kommt jetzt auch mein aktuelles Thema, meine Bachelorarbeit ist über das Thema 3D Scanner Apps und ihr Potenzial den 3D Scanner, den wir schon kennen, zu ergänzen, zu ersetzen, wie auch immer. Könnten Sie zu Beginn einmal kurz sich und ihre Arbeit vorstellen? #00:00:54-8#

5 D1: Okay, Michael Erdmann, ich bin hier Oberarzt im Bereich der Dermato-Onkologie primär also Melanomtherapie zum Einen und Nachsorge. Aber auch natürlich Früherkennung sowohl bei Patienten die bereits Hautkrebs haben oder auch Patienten, die noch gar keinen Hautkrebs haben und in dem Rahmen wenden wir auch unter anderem das Gerät hinter uns, also den 360WB an. Parallel arbeite ich noch viel in der Histo-Pathologie zur Befundung von Schnittpräparaten aber auch hier auch Schwerpunkt sicherlich in der Onkologie, also es ist eigentlich Hautkrebs ist so das, was sich bei mir dann durchzieht. #00:01:34-0#

6 I: Alles klar, danke schön. Können Sie mir einmal beschreiben, wie die dermatologische Hautuntersuchung im Praxisalltag abläuft bei ihnen? #00:01:42-9#

7 D1: Okay, also wir sind natürlich ein Universitätsklinikum, ich glaube, dass entspricht nicht unbedingt das was, sag ich mal, 90 % der Dermatologen, die in der Niederlassung

sind, machen. Reines Hautkrebscreening bieten wir an der Uni nicht unbedingt an. Sondern das sind eher Patienten, die eine kritische Läsion haben, möglicherweise vom Hausarzt auch schon geschickt worden sind, oder vom Hautfacharzt, mit der Bitte um Behandlung oder weiteren eingehender Diagnostik, wenn es an einer unglücklichen, schlechten Lokalisation ist. Patient kommt zu uns, stellt sich mit der Indikation vor, sich verändernde Hautveränderung, macht eine kurze Anamnese, Familienanamnese, dann körperliche Untersuchung, von der Haarsträhne bis zum Großzeh wird alles genau angeschaut, auch soweit einsehbare Schleimhäute. Im Zweifelsfall dann auch mit anderen Fachdisziplinen, wenn dann Schwierigkeiten sind, dass man Verbindung zur Augenklinik, zur HNO, Gynäkologen, Urologen oder auch Gastro-Enterologen herstellt. Primär klinische Untersuchung, dermatoskopische Untersuchung. Bei ausgesuchten Patienten dann auch wenn sehr viele Muttermale, sehr unruhige Muttermale sind oder wenn vor allem Diagnose eines Melanoms waren, dann auch Fotografien oder (unv.) unkritische Läsionen sind, werden sie generell fotografiert auch dermatoskopisch haben wir da auch unsere Fotoabteilung und bei ausgesuchten Patienten mit sehr viel Muttermale, sehr unruhige Muttermalen dann halt auch diese 3D Fotografie. #00:03:10-1#

8 I: Alles klar. Das Dermatoskop wird das immer eingesetzt, oder nur wenn man nochmal einen zweiten Blick braucht? #00:03:17-6#

9 D1: Natürlich, wenn ein Patient mit 3000 Muttermalen zu mir kommt, werde ich schon eine gewisse Auswahl durchführen, aber ich würde sagen, bei fast allen Patienten, setze ich ein Dermatoskop ein. Ist sicherlich auch was universitär eher ist, in der Niederlassung stößt man da vielleicht auch an Grenzen der Abrechnung. #00:03:38-7#

10 I: Klar, und führen Sie auch Verlaufskontrollen durch, oder ist das eher was für die -, ja? #00:03:44-6#

11 D1: Doch also wir haben, wir haben einmal alle Patienten, die ein Melanom hatten, wir haben eine große Melanom-Nachsorge-Sprechstunde mit, würde ich sagen, so knapp 1500 Patienten oder so, die wir regelmäßig betreuen. Bei denen geht es um sekundär maligne Melanome, wir haben auch noch eine spezielle Risiko-Muttermal-Sprechstunde, wo wir knapp 100 Patienten haben, die meistens mindestens 1 Melanom hatten

oder übersät sind mit unruhigen Muttermalen. Also wo so in der regulären Sprechzeit an die Grenzen kommt diese Patienten adäquat zu untersuchen. Und da haben wir dann auch sequenzielle Videodermatoskopie, führen wir da durch, parallel zum 3D Vectra. #00:04:27-5#

12 I: Okay also das wird auch dokumentiert, wenn Verlaufskontrollen durchgeführt werden? #00:04:32-1#

13 D1: hm (bejahend) #00:04:32-1#

14 I: Okay, sie arbeiten also derzeit mit dem 3D-Ganzkörperscanner, habe ich das richtig verstanden? #00:04:39-0#

15 D1: hm (bejahend) #00:04:40-2#

16 I: Können Sie mir sagen was aus ihrem Empfinden die Vor- und die Nachteile sind an dem Gerät also in der Arbeit mit dem Gerät? #00:04:49-4#

17 D1: Nachteil sicherlich Anschaffungskosten und auch Wartungskosten, das darf man nicht unterschätzen, da brauchen wir den entsprechenden Raum und auch die Wartung oder den Jahresbeitrag, den man für die Aufrechterhaltung dieses Gerätes wirklich benötigt, sowohl von hardware- als auch von software-technischer Seite. Es hat einzelne, immer wieder kleine Fehler die man mit den Jahren langsam kennt, die man dann auch lösen kann. Der Vorteil ist sicherlich, dass 85% bis 90% der Haut systematisch erfasst wird. Ich glaube der eignet sich nicht für einen Patienten mit 5 Muttermalen. Also ich finde bei Patienten mit 300 Muttermalen aufwärts oder 150 Muttermalen, wo man den Wald vor lauter Bäumen nicht mehr sieht, hat das Gerät insbesondere durch diese Overlay-Technik, dass praktisch die Muttermale schon annotiert werden, die sich verändern. Also da habe ich insbesondere in der Nachsorge-Sprechstunde für Patienten mit Zweitmelanoma, habe ich etwa 5 oder noch mehr Patienten, würde ich sagen, primär durch den Vectra diagnostiziert. Sekundär-Melanom. #00:06:02-3#

18 I: Der Abstand, in dem man dann solche Modelle erstellt mit dem Vectra ist das abhängig

vom Fall zu Fall oder gibt es da eine grundsätzliche Regel? #00:06:11-7#

19 D1: Also in der Muttermalsprechstunde haben wir es so gemacht, dass wir halbjährlich die Muttermalsprechstunde machen, haben den Vectra dann da drangehangen, wobei ich auch sagen muss, bei einzelnen Patienten bin ich gerade dabei in jährliche Intervalle überzugehen. Da gibt es von der (unv.) wunderbare Stratifizierung auch in ihrer (unv.) Mole-Gruppe, dass sie da wirklich die nach 3 Monate, 6 Monate, 9 Monate oder 12 Monate stratifiziert haben und ich würde sagen 3 Monate ist sehr, sehr knapp. Besonders auch software-technisch, da das Gerät ja die letzte Aufnahme immer vergleicht. Also wenn ein Patient blöderweise 2 Wochen vorher da war, weshalb auch immer jemand ein Vectra gemacht hat, spiegelt mir das Gerät die 2 Wochen vor und nicht das vor 6 Monaten. Also das läuft derzeit noch manuell. Das heißt, wenn ich einen Patienten, wir haben seit 2018 das Gerät, Ende 2018, da haben wir, ich glaube, Anfang 2019 haben wir die ersten Patienten untersucht, also haben wir jetzt teilweise 4, 5 Jahre Follow-up oder sequenzielle Daten Patienten und da ist es zurzeit noch, so dass es immer mit der letzten Aufnahme vergleicht. Und das mag ja durchaus interessant sein auch mit einer Aufnahme vor 4 Jahren zu vergleichen. Aber das ist ein Software-Problem, was Can-field sicherlich angehen wird. #00:07:23-5#

20 I: Okay, arbeiten Sie auch bereits teledermatologisch, dass Patienten gar nicht vorbeikommen müssen? #00:07:30-8#

21 D1: Ne, ne. Also selten, dass ich einen Patienten nie sehe, machen wir nur bei Tumorboard-Zweitmeinungen im Prinzip wenn der Patient so moribund ist, dass er sich nicht mehr bei uns vorstellen kann. Da muss man sich überhaupt mal fragen, was wir dem Patienten wirklich Gutes tun können an Empfehlungen. Aber rein wirkliche teledermatologisch, dass ich sage, Patient schickt mir die Bilder oder was ja die Vision ist, durchaus, irgendwelche Vectras an unterschiedlichen Stellen zu machen und dann einer das beurteilt, bin ich persönlich noch zu Oldschool glaube ich, dass ich das derzeit umsetzen kann. #00:08:13-8#

22 I: Okay, wenn sie dann so zum Konsil sozusagen hinzugezogen werden, kriegen sie dann auch Fotografien geschickt oder wie läuft das ab? #00:08:20-5#

23 D1: Sie meinen jetzt, wenn ein Patient also sich bei mir nicht persönlich vorstellt?  
#00:08:26-4#

24 I: Genau, also wenn sie als Zweitmeinung hinzugezogen werden. #00:08:28-9#

25 D1: Zweitmeinungen sind primär bei uns Tumorboard Vorstellungen, also Patienten mit fernmethastasierter Erkrankung, die dann die Frage nach einem Systemtherapiewechsel haben. Also reines Muttermalscreening teledermatologisch mache ich gar nicht.  
#00:08:43-5#

26 I: Okay, arbeiten Sie abgesehen davon grundsätzlich irgendwo mit Smartphone oder digitalen (...) Smartgeräten? #00:08:55-8#

27 D1: Persönlich ja, beruflich nein, das liegt an der Firewall. Also am Datenschutz. Wir hatten auch hier für das Vectra hatten wir so einen Veos-Aufsatz mit einem, weiß nicht, ob das damals so ein iPod oder so, den durften wir nicht anschließen, weil der Datenschutz oder die zentralen Rechner keine WLAN-Zugriffe innerhalb des Netzes haben wollen. Insofern haben wir Probleme und auch alles andere was wir so an Videodermatoskopen oder sowas hier haben. Ist im Prinzip alles noch mit Kabeln. #00:09:35-2#

28 I: Ja das ist definitiv ein Punkt, der zu berücksichtigen ist, auch für die Zukunft. (...) Gibt es Probleme in der Hautuntersuchung, in der Dermatologie, wo Sie großes Verbesserungspotenzial sehen oder die sie persönlich gerne verändern würde, verbessern würden? #00:09:56-2#

29 D1: (lacht) wünsch dir was! (...) Also klar ich bin jetzt hier irgendwie Melanom-fixiert, weißer Hautkrebs kommt viel zu kurz und das sind ja, die hundertfache, zweihundertfache Menge an Patienten. Ich beschäftige mich eigentlich nur mit melanozytären Sachen und da habe ich so ein bisschen das Problem, mittlerweile ist das auch bekannt, dass das Ereignis-Melanom, also ich habe bisher in der Muttermal Sprechstunde bei 100 Patienten, die wir teilweise 4 betreuen, habe ich kein Melanom diagnostiziert bei einem Patienten, der noch kein Melanom hatte. Also das heißt, die Gruppe eigentlich, ich

nenne das jetzt mal Primär-Screening oder Primär-Prävention, dass da, glaube ich, braucht man eine riesige Fallzahl von Patienten und das ist das, was die Australier ja knacken wollen, erstens durch ihre Risikopopulation und zweitens durch die Größe der Patientenkohorten, die sie haben. Bei den Nachsorgepatienten, die schon ein Melanom hatten, ungefähr 10% der Patienten entwickeln möglicherweise ein Zweitmelanom. Also bei uns in unserem Kollektiv sind knapp 3500 Patienten, die ich überblicke, 8% haben ein Zweitmelanom irgendwann mal gehabt. Die kann ich glaub ich durch den Aufwand, den wir betreiben mit sequenzieller Videodermatoskopie und 3D-Fotografie, denen kann ich ein Melanom potenziell früher erkennen, aber diese Patienten sind ja auch viel mehr geprimed darauf, die passen von sich viel besser auf. Also die Risikopopulation, jetzt hatte ich heute gerade wieder zwei Patienten mit dicken Melanomen, die von den Niedergelassenen kamen, wo der Niedergelassene gesagt, hat, das muss sofort raus. Also diese Patienten, die will ich eigentlich viel früher sehen, dass wir gar nicht diese T3, T4 Melanome haben. Mir ist nicht klar, wie wir das genau erreichen ob mit so einem Flächen-Gießkannen-Prinzip. Hautkrebsscreening ist ja Deutschland einzigartig, Zu Recht, zu Unrecht, kann man sich auch jetzt wieder fragen auch besonders wenn man es wissenschaftlich auswertet, wie viel Aufwand betrieben wird, wie viel wir erreichen. Mir ist es nicht ganz klar, wie wir diese Patienten mit dicken Melanomen früher erreichen. Das sind eigentlich die, die ich nicht mehr sehen will. Ich bin primär Systemtherapeut, werde ich auch weniger Patienten systemtherapieren, aber das nehme ich gerne in Kauf, wenn ich dadurch weniger Patientenschicksale dort erleben muss. Also ich fand das Modell über die Hausärzte schon gut, kann man die Bereitschaft der Patienten sich zu screenen senken, indem man das in Anführungszeichen sowas wie eine Telefonzelle aufstellt, wo man sich reinstellt, um sich zu fotografieren. Das wäre so ein bisschen diese Visionen. Ich glaube trotzdem diese Risikopatienten, das sind meistens ältere Männer, erreichen wir damit nicht. Also ich weiß nicht, wie wir die erreichen können. Es muss über die Hausärzte eigentlich laufen. Die da geschult sind, das tun sie, das sind sie. Aber der Hausarzt hat ja noch viel weniger Zeit für die Haut als der Dermatologe an sich. Ein Dermatologe, kriegt man ja auch einen Termin in München wird das wahrscheinlich auch dreiviertel Jahr sein, bei uns in Erlangen ist es mittlerweile auch ein halbes Jahr, bis man regulär einen Hautarzttermin bekommt. Das ist das, was ich mir vielleicht wünschen würde, diese Patientengruppe irgendwie früher zu erreichen, da läuft ja alles Mögliche auch irgendwie, die erreicht man nicht durch Melanoma-

Day, die müssten über den Hausarzt, über den Internisten angesprochen werden. Sportvereine, ich weiß es nicht. #00:14:04-1#

30 I: Also präventiv so ein Hautkrebsscreening vielleicht fast so wie die zahnärztliche jährliche Kontrolle einführen? #00:14:13-4#

31 D1: Ja, dann brauchen wir nicht 3.000 Dermatologen deutschlandweit, sondern wahrscheinlich 20.000, berufspolitisch finde ich das gut, aber gesundheitspolitisch sei das mal dahingestellt. Es gibt auch bei Firmen, also wir haben mit Siemens solche Melanom-Screening-Tage gehabt, das fand ich gut, wo die Mitarbeiter mit extremst niedriger Schwelle so eine Untersuchung angeboten bekommen. Ob man das vielleicht betriebsärztlich macht vielleicht auch bei Risikoberufen, nenne ich das mal, Autobahnmeisterei, Förster oder sowas. So Berufe, die viel draußen sind, Handwerker, über die Innung, ich weiß es nicht, könnte ich mir theoretisch vorstellen. #00:14:54-5#

32 I: Aber das ist nicht schon ab dem Kindesalter sinnvoll, habe ich das richtig verstanden? #00:14:59-1#

33 D1: Ne, ne, Hautkrebsscreening ist ja ab dem 35. Lebensjahr, kann man sich auch darüber streiten, das ist ja bei den Frauen zwischen 25. und 30. Lebensjahr ist das Melanom der häufigste bösartige Tumor, noch eher als das Mammakarzinom. Niedriger als bei den 50-Jährigen, klar, aber ob 35 der richtige cut off ist, sei dahingestellt. #00:15:19-3#

34 I: Vielen Dank, also mein Thema oder meine Idee wäre jetzt dass wir die Technologie die auch in dem Canfield Scanner steckt und die es auch schon in vielen anderen Bereichen gibt, die auch auf dem Smartphone funktioniert mittlerweile, dass man die nimmt und mithilfe der mittlerweile auch sehr hochauflösenden Smartphonekamera von sich selbst so ein 3D-Modell erstellen kann, das dem Hautarzt schickt, in welchen Abständen auch immer, durch AI wird dann auch sofort verglichen mit dem Modell von vor 6 Monaten, vor 12 Monaten und ob wir dadurch schon mal dieses Problem so ein bisschen anstoßen könnten, was Sie gerade angesprochen haben. Dazu würde ich Ihnen gerne noch ein paar Fragen stellen, und zwar: können Sie sich vorstellen, dass so eine App, so eine Applikation ihr Arbeit unterstützt, kommt das für sie in Frage? #00:16:21-3#

- 35 D1: (...) also vom Handling her, wäre es so, dass die Patienten sich in definierten Hautarealen fotografieren? #00:16:36-9#
- 36 I: Ne, sie würden sich komplett fotografieren, also es würde ein 3D-Modell von der gesamten Haut des ganzen / #00:16:41-9#
- 37 D1: Ja, aber der Patient muss sich wahrscheinlich 15-20 mal fotografieren. #00:16:45-4#
- 38 I: Genau. #00:16:45-2#
- 39 D1: Also wirklich jeden Winkel. #00:16:45-9#
- 40 I: Genau, ja! #00:16:47-2#
- 41 D1: Also die klassischen 3D-Fotografien, die dann durch andere Systeme gemacht sind, dass Kameras hoch und runter von unterschiedlichen dings / (...) #00:17:02-7#
- 42 I: Vorstellbare wäre auch eine Videoaufnahme vom ganzen Körper zu machen, das kann mittlerweile auch durch Software in ein sehr hochauflösendes Modell umgewandelt werden, je nach dem, was dann mehr praktisch ist. #00:17:17-4#
- 43 D1: (...) Ich bin nämlich so ein bisschen alt, ich gebe das Ruder ungerne aus der Hand, persönliche Meinung. (...) Ich denke (...) für den Verlauf ist es definitiv sinnvoll, besonders bei den Patienten die wirklich viele Muttermale haben, die sehen es selber nicht, wie es sich verändert. Ist wie beim Vectra auch, die erste Aufnahme ist zwar nice, aber eigentlich wird es erst interessant, wenn man die 2. Aufnahme ein halbes Jahr oder ein Jahr später macht. Oder wo ich dann auch anfangen zu analysieren (...) also die ganze 3D-Map wird, wie ein Arztbesuch teledermatologisch von einem Hautfacharzt beurteilt. Dann ist der Schritt auch potenziell klein, dass auch eine AI machen zu lassen und ich bin auch immer so ein bisschen vorsichtig, da gibt es ja auch für diese "Mole Analyzer" gibt es unendlich viele Apps, die, ich habe jetzt nur einen Chip Artikel gelesen, die

unterschiedlich wertvoll sind. Die Leute, die sich damit intensiv beschäftigen, Herr Hänßle oder auch Herr Brinker aus Heidelberg, sind da auch schon sehr vorsichtig, diese Systeme in die Breite zu geben. Was natürlich in letzter Instanz die Firma dann haben wird, dass praktisch eine Voranalyse getroffen wird und dann finde ich das unglaublich schwer einen Patienten zu überzeugen, wenn er ankommt, sagt "Hier hat sich was verändert", dass ich sage "Das ist noch normwertig". Das ist so bisschen das Problem, das ich habe bei allen diesen Analyseverfahren auch, ich e jetzt noch nie mit "Molefinder" und den ganzen, "Melafind" und sowas gearbeitet, aber ich finde es unglaublich schwer sich als Arzt, auch als erfahrener Arzt, gegen eine automatische Analyse zu stellen. Weil (...) im besten Fall schneide ich ein Muttermal nicht heraus, was nie herausgeschnitten werden würde. Im schlechtesten Fall bin ich derjenige, der gesagt hat dem Melanom beim Wachsen zuzuschauen. Also ich habe persönliche Meinung, aber ich bin auch noch nie in der freien Wildbahn gewesen, im Sinne von Hautarztpraxis, ich will die Patienten schon gerne auch selber sehen. Also ich habe gerne die Aufnahmen und Verwaltungshoheit. Also ich kenne mittlerweile gut die Grenzen von DEM System, insbesondere was Stitching und Stitching-Artefakte angeht und ich stelle mir das sehr schwer vor, wenn dann nicht standardisiert aufgenommen wird. Also dass da im Prinzip minderwertige Aufnahmen, Canfield hat ja auch denk ich jahrelang sich überlegt, wie sie diese Kameratürme anordnet damit sie die besten Aussagen bekommen und trotzdem haben wir eindeutig an den Händen, an den Ohren, intertrigenös an den Leisten haben wir Areale, wo wir einfach wissen, dass wir da nicht ausreichend fotografieren können. Ich glaub das finde ich schwierig, weil die Aussage, die ich ja geben soll als Arzt dann, "Alles ist in Ordnung" und hier beim Vectra habe ich schon 15% die ich nicht sehe und ich stelle mir vor, dass wenn der Patient sich selber aufnimmt und selbst wenn er meinetwegen 20 Aufnahmen macht, aber dann ist auch die Bereitschaft nimmt irgendwann ab, mehr als 20 Aufnahmen aus unterschiedlichen Winkeln von sich selber zu machen, hört dann auf. Oder ich habe nur die hochmotivierten Patienten, die dann möglicherweise auch sehr besorgt sind, auf sich auch aufpassen, aber durchaus auch fordern, dass Muttermale exidiert werden. Für mich ist immer wichtig, genauso wichtig wie das Melanom zu erkennen, dem Patienten nicht unnötig Operationen anzutun. Da habe ich ganz schlimme Fälle erlebt von Patienten, die nicht mehr von irgendwelchen Excesionen wegakamen, weil sie gesagt haben, nur das entfernte Muttermal ist das gute Muttermal. Insofern, es kann uns unterstützen, ja, in strukturschwächeren Regionen oder wenn der

Patient sehr weit hat, sicherlich Mehrflächen-Bundesländer, Mecklenburg-Vorpommern denke ich ohne Frage, möglicherweise auch, wir haben auch hier in fränkische Schweiz wo Patienten 50km, 1,5 Stunden zu uns brauchen oder Thüringen, Sachsen, gut, die haben eine extremst hohe Hautklinikdichte, also da kann ich mir das gut vorstellen. Ich denke in so Großstädten, für den jungen Patienten ist es natürlich besser nicht zum Hautarzt zu gehen, keinen Termin, ich kann mich im ruhigen Kämmerchen untersuchen lassen. Aber diese Aussage, dass alles in Ordnung ist, hätte ich als Arzt so ein bisschen (unv.). Aber ich habe auch nicht so viel Erfahrung mit Teledermatologie oder Telemedizin in der Dermatologie. Tue ich mich ein bisschen schwer, also juristisch gesehen. #00:22:54-5#

44 I: Der Gedanke war zum Beispiel was die künstliche Intelligenz angeht, dass die, gibt es ja auch schon in anderen medizinischen Fachbereichen und auch sehr erfolgreich eingesetzt worden zum Beispiel in der Unfallchirurgie, wo die künstliche Intelligenz einfach einen größeren Datensatz zur Verfügung hat, was Röntgenbilder angeht und dann in gewissen Experimenten immer besser performed hat als der noch so erfahrene Unfallchirurg. Und das war so die Idee dahinter, dass dieser größere Datensatz dann auch eine höhere Genauigkeit bedeuten könnte. #00:23:31-1#

45 D1: Okay, also ich denke es sind zwei Sachen: das Eine ist die Bilder hinschicken, damit ein Arzt das beurteilt und das Zweite, der Schritt ist klein, die AI zu trainieren mit sehr vielen iterativen Datensätzen und das wissen wir auch von den Pigmentmalen von Herrn Hänßle und auch von Herrn Brinker, dass diese Dinger auch Leute schlagen, die 20 Jahre lang Dermatoskopie gemacht haben. Also ich denke ja, es wird so sein, die Entwicklung geht definitiv dahin aber da gibt es auch eine gute Arbeit von Herrn Hänßle, dass im Endeffekt auch von den Patienten; und zwar waren das nicht nur die oder gerade nicht die hochmotivierten, jungen Patienten die technikaffin sind, oder andersherum, man hat gedacht, dass nur die Alten sagen, ich möchte vom Arzt die Diagnose hören, sondern es waren auch wirklich die jungen Patienten, die internetnativ sind, die gesagt haben, ich möchte eigentlich die Verantwortung nicht unbedingt von einer KI haben. Die Vorsortierung, so wie es jetzt bei dem Gerät beanstaltet, finde ich sehr, sehr wichtig. Auch da ist es so, dass muss ich auch immer wieder kritisch hinterfragen, ist das, was mir das Gerät anzeigt an Veränderungen auch Realität. #00:24:50-7#

46 I: Also liegt da auch ein Großteil noch am Verhalten des Patienten ob so etwas umgesetzt werden könnte oder nicht? #00:24:56-2#

47 D1: Ja. #00:24:58-3#

48 I: Und die Idee wäre bei unserem Smartphonescanner die, der Vectra kann ja nur, wenn ich das richtig verstanden habe, macht der eine Aufnahme und man könnte eben zum Beispiel bei der Smartphone-App sagen so und so viel, also dieses Areal fehlt zum Beispiel noch zum Beispiel die Fußsohlen oder die Handinnenflächen, dass man die dann nochmal separat fotografiert und der Scanner das dann direkt zu einem Modell hinzufügen kann. Zum Beispiel die Fußsohlen sind das, was bei dem Vectra fehlt. Das wäre die Idee, dass man dadurch noch ein vollständigeres Modell erzeugen kann. #00:25:36-5#

49 D1: Ne, finde ich gut. Ich habe schon vor Jahren mal gesagt, die sollen einfach einen Flachbrettscanner im Prinzip vor das Gerät schalten, das die Fußsohlen noch scannt. Da hat der Chef gesagt, dann macht noch eine Waage dran dann haben wir den BMI automatisch gleich erfasst. Ich nenne das mal so navigiertes Aufnehmen. #00:26:02-1#

50 I: Also man könnte dann vielleicht sogar die Kopfhaut, wenn das technisch möglich ist, mit dazu nehmen, Genitalregion natürlich, das würde zum Beispiel ihr Bedenken, dass sie nicht alles sehen können, würde das ausmerzen und natürlich darf das Gerät nicht zulassen, dass ein Patient sagt "Mir reichen 10 Aufnahmen, ich schicke das jetzt." das darf dann nicht möglich sein, die Software muss darauf bestehen, dass alle Areale fotografiert wurden / #00:26:30-9#

51 D1: Bevor es geschickt wird. #00:26:32-9#

52 I: Genau, das wäre so die Idee. #00:26:35-3#

53 D1: Ja, hier ist auch wieder die Frage, wen erreichen wir dadurch, stellt sich die Frage wieder, wie jung tritt das Melanom auf, also zurzeit ändert sich ja auch in den nächsten

10 Jahren von 15 oder von 12 oder 9, je nachdem wann man sein Smartphone hat, Männer bis vielleicht 70, Frauen bis 65, 60. Jetzt ohne irgendwie gemein zu sein, aber ich glaube bei Männern gibt es noch ein paar Nerds die sich auch mit 70 noch ins Smartphone reintigern wollen und bei Frauen hört es wahrscheinlich, zumindest jetzt in der aktuellen Generation, die kriegen ja auch ein Tablet von ihrem Enkel spätestens vorgelegt, ändert sich das auch jetzt wieder. (...) Aber man hat natürlich auch die ganzen Hintergründe, aber also ich weiß gar nicht, das Gerät, ich habe es noch nie probiert, wenn ich plötzlich andere Poster hintendran hänge, müsste die 3D Map ja auch generieren, also das Rendering, nennt Sebastian das ja immer, also sagen wir diese Annotation. Und der Patient wird das ja nicht vor einem Bluescreen machen sondern im Wohnzimmer oder sonst wie. #00:27:49-1#

54 I: Aber das ist tatsächlich mittlerweile schon möglich, also das funktioniert dann über Schatten und Licht, dass die Kamera erkennen kann, was ist jetzt im Vordergrund. Also man muss es nicht im leeren Raum machen. Ich habe mir schon Technologien angeschaut, wo es eben tatsächlich im Wohnzimmer war, die Kamera musste relativ nah, so in etwa, vor das Gesicht des Patienten gebracht werden. Aber das wäre ja möglich und dann / #00:28:17-7#

55 D1: Aber wenn das so nah am Gesicht ist, ist ja der Ausschnitt vom Gesicht, also ich sag mal, das ist Handfläche, Handfläche ist 1% der Körperoberfläche. Und das wären dann 100 Aufnahmen, die der Patient macht, oder? #00:28:30-5#

56 I: Genau, in dem Beispiel war das ein Video wo man eben / #00:28:32-2#

57 D1: Okay, dann praktisch so um sich herum. #00:28:35-2#

58 I: Genau und dann war es so, dass angezeigt wurde auf einer kleinen Map mit so einem kleinen Kopfabdruck, welche Regionen noch nicht genug erfasst wurden, wo man nochmal drüberfahren müsste. #00:28:48-3#

59 D1: Da haben wir auch so etwas, wir haben eine andere Studie, da haben wird dann auch 3D Maps erzeugt von Canfield. Fand ich auch eine sehr interessante; dass man dann das

Tablet so hält und dann wird das so grün der Bereich wenn etwas erkannt worden ist.  
#00:29:03-6#

60 I: (...) Welche Eigenschaften von so einer Applikation wären Ihnen denn wichtig, dass die in der Zukunft Teil von der dermatologischen Pflege werden könnte? #00:29:20-6#

61 D1: Für mich als Arzt oder für mich als Patient? #00:29:22-1#

62 I: Nein, ich möchte jetzt nur die ärztliche Sicht beleuchten. #00:29:26-4#

63 D1: (...) Das eine haben wir schon gesagt, also dass repräsentativ viel Hautoberfläche erfasst wird. Für mich als Arzt ist auch immer wichtig, Datenschutz, ist ganz relevant. Wir bewegen uns, bin da auch Oldschool, bei Canfield reden sie, dass die Sachen auf der Cloud sind. Da tue ich mich noch ein bisschen schwer mit Patientendaten, aber da gibt es Lösungen. Andererseits in dem System hier, ist wahrscheinlich weniger sicher als auf einem gut gesicherten Server, also die Datensicherheit, dann die Übertragung, dass die bei mir gewährleistet ist. Ich sag mal bei radiologischen Befunden, bin ich noch nicht an die Grenzen gekommen. Aber wir reden ja hier auch von großen Datensätzen, also es muss dann irgendwo cloudbasiert sein, dass ich nicht irgendwie Terabyte-weise irgendwelche Festplatten bei mir oder ein ganzes Rechenzentrum aufstellen muss. Dann die Oberfläche für mich, dass ich dann reinzoomen kann, dass ich auch vor Aufnahmen, sowie auch bei der Radiologie oder auch hier, dass es sich synchron bewegt, das ist jetzt Spielerei aber hatten wir initial beim Vectra vor 4 Jahren auch nicht. Dann die Voranalyse stattfindet, welches Muttermal sich verändert hat, eventuell auch dass ich den Patienten. Muss man sich überlegen, Rückfragen stellen kann, oder dass der Patient sowas auch eingibt, wenn die Katze hat ihm das Bein zerlegt oder so, weil diese Systeme, beim Vectra ist es so, dass wenn jemand ein pruriginöses Ekzem hat, zeigt der mir jeden Prurigo-Knoten an, weil der ändert sich im Vergleich zur Voraufnahme und ich fange jetzt nicht an alle Pigmentmale durchzuschauen, sondern ich konzentriere mich auf, so ist jetzt mein Workflow, wo die höchste Veränderung ist. Das heißt da, denke ich, ist es auch noch wichtig andere Sachen, die sich verändern, auch auszuschließen. Und da wird es dann natürlich noch schwieriger Pigmentmale sind einfach zu erkennen, wenn sie

sich verändern, aber das Gro sind ja eigentlich die Basalzellkarzinome, Plattenepithelkarzinome, aktinische Keratosen. Also ich denke das sollte man auch in so ein System dann mit rein. Wir sind immer primär auf die Muttermale fixiert. Gibt Daten zum Beispiel in den USA, dass durch den weißen Hautkrebs genauso viele Patienten sterben wie am schwarzen Hautkrebs. Also Tendenz zunehmend, weil die Patienten älter werden, mehr Lichtschaden haben. Also ich denke, dass sollte man auch irgendwie in diese KI oder Auswertung hereinnehmen. Aber ich weiß noch nicht wie wir zum Beispiel ein Basalzellkarzinom /, okay das ist Aufgabe der Programmierer von Canfield von den anderen Sachen. Es gibt noch viel mehr Bilder als Pigmentmale, wenn ich dem 100.000 Bilder füttere, dann wird auch diese KI ein Basalzellkarzinom erkennen. Aber ich glaube, dass Patienten nochmal irgendwelche Ko-Informationen geben, wenn die jetzt gerade einen Unfall gehabt haben und der ist knalle-blau, weil er lauter Hämatome hat. Dass vielleicht auch die Sprechstunde Rückfragen stellen kann, muss man natürlich aufpassen, dass es nicht zeitlich ausartet oder ausufert, dass da ein ganz-stündiges Gespräch stattfindet. Aber dass wenn ich Fragen habe, in der Histo ist es bei mir auch so, dass wenn ich kritische Fragen habe, wende ich mich nochmal an den Einsender. Und auch so machen wir normalerweise, wenn ich den Patienten sehe, vor Ort, "Ah hier haben sie sich ja wehgetan, ja ich bin gestern vom Fahrrad gefallen" oder so. Diese Informationen und vor allem dann auch die nicht-melanozytären Hauttumore liegen mir da durchaus auch irgendwie am Herzen, die wir sicherlich absolut stiefmütterlich gerade behandeln. Und das ist ja eigentlich das Gro auch für den Niedergelassenen, der Niedergelassene sieht vielleicht 2 oder 3 Melanome, 2 Melanome im Monat wenn Sommer ist und im Winter sieht er einen Monat lang kein Melanom. Aber er sieht tonnenweise Patienten mit Basalzellkarzinom, also ich denke das sollte man auch bei so einer App, wenn man da auf die älteren Patienten geht, kucken, dass man da auch da die KI dafür füttert.

#00:34:05-2#

64 I: Also ihre Sorge ist, dass die App ein Basalzellkarzinom nicht erkennen würde oder nicht mit aufzeichnen würde? #00:34:11-8#

65 D1: Doch, das ist die Frage, wenn das nicht das primäre Ziel ist. Wenn die App primär das Ziel hat, so wie es Canfield bisher betrieben hat, pigmentierte Läsionen zu haben, ist auch in Ordnung. Aber da kommen wir wieder zu dem, was ich vorhin gesagt habe:

wie häufig ist die Wahrscheinlichkeit oder würde ich jetzt 1000 Patienten von der Straße nehme, wie lange muss ich die screenen um ein Melanom zu entdecken. Also auch auf zeitlicher Ebene. Und da ist sicherlich das Basalzellkarzinom oder auch das Plattenepithelkarzinom macht da das viel Größere aus. Aber das ist jetzt Wunsch schon wieder, aber Sie haben ja gefragt, was ich als Arzt gerne haben würde. #00:34:55-1#

66 I: Genau, wir sprechen hypothetisch. #00:34:56-5#

67 D1: Die Ko-Faktoren: Alter, Grunderkrankung, solche Sachen, ist auch die Frage, wenn der Patient sich rein teledermatologisch vorstellt, wenn wir irgendwann bei der wirklichen elektronischen Gesundheitsgrade, der gläserne oder kristalline Patient ist, dann habe ich diese Daten auch, aber die fließen ja auch bei mir ein. Wenn der nierentransplantiert ist, schaue ich mir einen Patienten anders an als einen Patienten, der 35 ist und keinen Risikosport im Sinne der Derma also Marathonläufer oder Beachvolleyballer ist. Also diese Sachen, diese Ko-Faktoren finde ich, die für mich für die Einschätzung, wenn ein Patient vor mir steht, frag ich sie einfach ab. Also das ist auch die Frage, wie viel, das sind so diese Ko-Faktoren finde ich immer auch noch wichtig, dass man die irgendwie, kann man ja vorschalten, "Welches Hobby haben Sie, was machen Sie beruflich, wie viel sind Sie beruflich im Freien, regelmäßige Sonnenbrände, Sonnenbrände in der Kindheit". So Daten kann man natürlich auch dann, wenn die nicht irgendwo anders erfasst sind, kann man sie einfließen lassen. Also das sind lauter so Sachen, die bei mir noch mit einfließen. Oder ich hatte eine Patientin, die kam aus Namibia in der Kindheit und hatte unendlich viele Sonnenbrände gehabt. #00:36:22-0#

68 I: Okay, also eine Anamnese müsste ja auf jeden Fall trotzdem zusätzlich noch erfolgen, aber das könnte man ja gut online machen, einfach einen Fragebogen vorschalten, natürlich immer mit der Option, dass der Arzt nochmal Rückfragen stellen kann. Beziehungsweise vielleicht kann der Patient, wenn es mal eine digitale Akte gibt, die einlesen lassen, die dann direkt mit in der Kartei enthalten ist. (...) Okay, ich glaube sie haben alle Fragen beantwortet, möchten sie noch irgendetwas zu dem Thema hinzufügen? gibt es noch wichtige Gedanken, wichtige Ideen? #00:37:05-7#

69 D1: Es ist ja jetzt erstmal hypothetische Überlegung, wie bei Gesundheitsprovidern so was ankommt oder was würden sie sich wünschen, wo sehen sie Probleme. Das ist ja Ihre Arbeit. Die Umsetzung, das ist dann Kooperationen und Alexander hat ja da auch extremst viele Verbindungen, sitzt an den richtigen Hebeln, um solche Sachen zu machen. Ich stelle es mir persönlich zurzeit noch schwer vor und ich glaube man müsste es auch definitiv testen wie weit eine nicht hochmotivierte Patientin/Patient bereit ist, wie viele Aufnahmen von sich zu machen. Klar ich bin jetzt biased, das Schöne am Gerät ist, die Patienten sind alle mürrisch, wenn sie sich ausziehen, dann sind sie im Gerät, werden fotografiert und sind dann immer begeistert, dass sie dann schon wieder sich anziehen können. Also der Zeitaufwand und auch die Scham oder so, denke ich, ich weiß nicht inwieweit, ich bin jetzt auch schon fast 50, aber einen 60- oder 70-Jährigen dazu motivieren kann, sich selber komplett zu fotografieren. Ich glaube sie als junge Frau kommen auch an gewisse Grenzen, dann hat man irgendwie so einen Handystick oder so einen Selfiestick braucht man dann um sich zu fotografieren, das sehe ich so ein bisschen auch als Problem der technischen Umsetzung. Also selbst wenn ich sage "Ich brauche jetzt hier noch ein Foto" meinetwegen vom Gesäß, dann spiegelverkehrt, und solche Sachen, also das stelle ich mir gar nicht so einfach vor da wirklich 90% der Haut abzudecken. Interessant ist es, der Weg wird definitiv dahin gehen, wenn wir es nicht machen, macht es jemand anderes. Oder in anderen Ländern wird das sehr viel denke ich schneller forciert werden, auch vielleicht mit einer niedrigeren Schmerzschwelle der freiwilligen Patienten. #00:39:17-8#

70 I: Wir hatten uns überlegt, dass es vielleicht eben sinnvoll wäre, wenn der Partner, wenn es einen Partner gibt vom Patienten oder ein anderes Familienmitglied eben so eine Videoaufnahme vom ganzen Körper zu machen, das wäre dann einfacher und das würde halt für das Gesundheitssystem natürlich wieder Zeit sparen, also aus vielen Gründen, aber unter anderem weil der Patient das nicht alles vor Ort machen muss. Und außerdem denke ich, dass die Scham vielleicht auch geringer sein wird, weil man es eben bei sich zuhause mit dem Handy machen kann. Natürlich gibt es da auch eine Grenze, die überwunden werden muss, aber vermutlich aus meiner Recherche ist das leichter zu ertragen als vor einem Raum voller Ärzte. (lacht) #00:39:58-4#

71 D1: Ja ja, nein das schon. Andererseits ich komme nicht mehr aus den Zeiten, aber da

waren so Sachen, Mittagsvorstellung, oder bei den alten Dermatologen, kenne ich noch Kollegen, die jetzt berentnet sind, wo die Patienten splitterfasernackt zur Chefvisite alle im Raum standen im Achtbettzimmer so ungefähr, unvorstellbar heutzutage. Wir haben auch das Maximum, wo dann Patienten zu uns kommen, um Screening bitten und dann noch nicht mal bereit sind, alles muss so einzeln, zentimeterweise gelupft werden das ist so sicherlich das andere Ende. Aber ich glaube, dass das Krankenhaus, die Praxis als geschützter Raum, da ist die Bereitschaft noch relativ hoch sich zu zeigen oder mehr von sich Preis zu geben sowohl anamnestisch als anders wo. Zuhause ist man noch freier, in der Arztpraxis ist das Problem zeitliche und örtliche Ressource, allein das An- und Ausziehen bei einem Betagten Patienten dauert 5 Minuten und er schafft es nicht selber und das geht in einer Hautarztpraxis, ist das mit den Schlagzahlen, die teilweise erreicht werden, unrealistisch oder man macht halt solche rotierenden Zimmer, worauf es hinausläuft. Durch Partnerin/Partner sicherlich sinnvoll, andererseits, das sehe ich manchmal, alleine das, manchmal denke ich mir auch bei Patienten, die zu mir kommen, sind mit der Frau oder dem Ehemann da und dann kommen sie mit so einem dicken Melanom an und dann denke ich mir "Leute, wann habt ihr euch das letzte Mal angeschaut", also dass man allein dadurch so eine Hürde überwindet, die Partnerin/Partner auch mal an anderen Stellen als im Gesicht, an den Händen anzuschauen. #00:42:02-7#

72 I: Ja, wobei da kommt natürlich wieder die Bildungskomponente, dass man überhaupt weiß, was man da gerade vor sich hat, also ich kann mir vorstellen, dass wenn jemand gar nichts mit Dermatologie, Medizin, was auch immer, sich befasst hat jemals, der damit gar nichts anzufangen weiß und das nicht von einem Pickel unterscheiden kann. #00:42:22-0#

73 D1: Ja stimmt schon! #00:42:24-1#

74 I: Das heißt wenn ich es jetzt richtig verstanden habe, die App ist, wenn dann eher ein Ersatz für den Vectra als für die Hautuntersuchung im Allgemeinen? #00:42:41-3#

75 D1: (...) Ich persönlich einen Patienten komplett teledermatologisch zu behandeln muss ich sagen. Ich möchte gerne den Patienten gerne vor mir haben und auch einmal ihn sehen, mit ihm sprechen, auch kucken, wie er reagiert. Natürlich ist es bequemer wie

beim TÜV das Auto abzugeben und es gewartet wieder für die nächsten zwei Jahre zu holen. Aber ich als Arzt, ich will diese Interaktion haben und auch den Patienten persönlich einschätzen, auch vielleicht so ein bisschen die Ängste und Sorgen, die der Patient hat. Dass ich das würdigen kann und auch vielleicht auch in mein gesamtes Repertoire, das der Behandlung, einfließe. Also insofern sehe ich, wie Sie gesagt haben, so ein bisschen eher das als ein Ersatz für eine Ganzkörper-Fotografie, muss nicht Vectra sein, aber für eine komplette, rein teledermatologische Sache / Ich hab jetzt auch keine Zoom-Sprechstunden gemacht, ich weiß das andere Kliniken in ihrer Verzweiflung in der Coronazeit mussten sie so etwas durchführen um überhaupt eine Versorgung der Patienten zu gewährleisten. Diese Schwelle habe ich noch nicht überwunden, also ich glaube es wird einen Teil der Patienten wird es geben, die sagen "Ich möchte gar nicht, möchte keine Interaktion haben, oder möchte nicht unbedingt den Arzt sehen, sondern ich will, ich will den Stempel für meinen Nachsorgekalender oder für meine AOK-Karte haben für das Hautkrebsscreening". Aber ich denke ein anderer Teil der Patienten, wünscht das, und für mich ist zu mindestens die persönliche Interaktion, ich kann das nicht irgendwie in Prozent fassen, wieviel, aber das ist ein Baustein der Untersuchung. Wie weit man so was anamnestisch durch Anamnesebögen machen kann, weiß ich nicht. #00:45:08-3#

76 I: Ja, verstehe. Also, wenn dann wäre das nur in Alternative für den Vectra, für andere 3D-Ganzkörperaufnahmen denkbar. #00:45:18-7#

77 D1: Ja, oder der Patient kommt danach noch mal. Okay, wenn ich sage, dass ich etwas Verdächtiges sehe, so machen wir es auch beim Vectra, dass wir Patienten dann wieder einbestellen. Dann habe ich die Interaktion, aber wenn es im flachen Land ist, "Die und die Läsionen markieren wir jetzt noch auf der 3D-Map und damit gehen Sie zu Ihrem niedergelassenen Hausarzt oder Chirurgen und er baut das raus und Sie schicken mir danach das Ergebnis", weiß ich nicht, könnte ich mir zurzeit noch nicht vorstellen. In der Dermatologie haben wir auch, dass wir von der Diagnostik bis zur Therapie den Patienten haben, also das ist ja in anderen Fachdisziplinen nicht ganz so. Also dass man vielleicht nur die Therapie macht. Also das ist natürlich das, worauf so etwas hinauslaufen wird, dass dann auch Patienten, und wer macht das dann, macht das jemand dann

hauptberuflich, das zu sehen. Ich glaube nicht, dass man das in jeder Hautpraxis umsetzen kann. Weil das ist, ja auch eine neue Technik, die geschult werden muss, mit der man sich beschäftigen muss. Damit irgendetwas in die Routine in der Hochdurchsatz-Hochschulambulanz oder Niedergelassenen Routine Einfluss findet, muss man entweder mit viel Druck arbeiten oder man muss den Leistungserbringer, Arzt, Pfleger, beweisen dass man dadurch Zeit spart. Das ist denke ich auch ein Punkt, den man irgendwann mal anbringen muss, was bringt mir das an Zeitersparnis. Zum Beispiel gibt tolle Bildgebungsverfahren, Vectra aber auch optische Thermographie, konfokale Laserscanmikroskopie, mit Höchstauflösung, die alles sonographisch schlagen, aber der Zeitfaktor ist so, dass das eigentlich nur eine privatärztliche IGeL Leistung realistisch ist. Oder eine wissenschaftliche Fragestellung von universitären Zentren. Der Vectra ja auch zurzeit in Europa primär universitär betrieben wird und in anderen Ländern ist der die Cash Cow um diese Untersuchung zu machen. #00:47:42-5#

78 I: Ja, ja, also was denkbar wäre, es gibt ja Unternehmen bereits, zum Beispiel Online-Doctor wo dann Ärzte angestellt werden, die sich dann mehr oder weniger in diesem Bereich ausschließlich dann Tag für Tag die Bilder anschauen und ihre Diagnose dazu schreiben. So wäre das vielleicht denkbar. #00:48:06-0#

79 D1: Ich denke das wäre eher denkbar als das breit per Iskane über die Dermatologen zu kippen wahrscheinlich. Dass dann ein eigener Teledermatologe, Facharzt für Teledermatologie oder Weiterbildungsbezeichnung Teledermatologie entsteht. Oder ein Radiologe ist das dann. #00:48:31-3#

80 I: Möchten Sie noch etwas hinzufügen? #00:48:35-9#

81 D1: Nein, vielen Dank, also vielen Dank auch für das Gespräch, hoffe sie haben einige Informationen, meine Einschätzung bekommen. Ich hoffe ich habe nicht zu viel geredet, aber ich bin da auch durchaus emotional mit diesen Sachen und kritisch auch, wie viele Patienten muss ich sehen, um ein Ereignis zu verhindern. #00:48:57-4#

82 I: Ja, auf jeden Fall! Ich habe sehr viele Informationen bekommen, vielen Dank!

## Appendix 7: Interview transcript D2

1 #00:00:04-5#

2 I: Hi! #00:00:04-7#

3 D2: Hi, grüß dich! #00:00:06-4#

4 I: Hallo, schön, dass es heute klappt. #00:00:12-4#

5 D2: Ja, klar gerne. #00:00:12-9#

6 I: Ich starte einmal kurz die Aufzeichnung. So. Sehr gut. Also. Vielen Dank, dass du dir heute Zeit nimmst. Bist du einverstanden damit, dass ich das Interview zeichne?  
#00:00:25-6#

7 D2: Ja klar, brauchst du ja, oder? #00:00:27-5#

8 I: Ja. Ja, genau. Aber ich muss trotzdem noch mal die Bestätigung von dir einholen.  
#00:00:33-1#

9 D2: Ist schon okay. #00:00:33-4#

10 I: Okay. Perfekt. Normalerweise habe ich mich immer kurz vorgestellt, aber du weißt ja jetzt schon - #00:00:39-6#

11 D2: Ja, ich weiß, wer du bist. #00:00:41-2#

12 I: Du weißt, wer ich bin, du weißt, worum es in der Arbeit gehen wird. Dann würde ich dich einmal bitten, dich zu Beginn vorzustellen und deine Arbeit vorzustellen.  
#00:00:51-7#

13 D2: Also, mein Name ist Sebastian Sitaru. Ich bin Assistenzarzt hier in der Dermatologie. am Biederstein, jetzt im vierten Ausbildungsjahr. Und ja ich sehe Patienten jeden Tag, also dermatologische Patienten. #00:01:09-1#

14 I: Perfekt. Wie läuft denn die dermatologische Hautuntersuchung in deinem Praxisalltag ab? #00:01:17-0#

15 D2: Also es kommt so ein bisschen drauf an, was die Patienten halt haben. Wir haben ein sehr breites Spektrum, da muss man immer ein bisschen unterscheiden. Grundsätzlich ist die erste Frage, die man stellt "Haben Sie überhaupt irgendwas auf der Haut?". Es gibt Hauterkrankungen, die nur so phasenweise auftreten, oder Hauterkrankungen, die wir so gut therapiert haben, dass man nichts auf der Haut sieht. Ist immer so die erste Frage "Gibt es überhaupt irgendetwas anzuschauen", so von Patientensicht. Und wenn ja, dann zeigen sie halt die Stelle sozusagen, die sie meinen, dass es halt relevant ist oder man selbst entscheidet, "Okay, beim letzten Mal gab es irgendwie, keine Ahnung, (unv.) Befund oder irgendwo". Und dann sage ich halt, "Zeigen Sie mir doch Stelle x, Stelle y, den Arm, das Bein". Und dann schaut man sich das halt an. Und gegebenenfalls braucht man noch Zusatzuntersuchungen, also nicht nur mit dem Auge einfach makroskopisch, sondern manchmal schauen wir uns die Sachen auch noch mit dem Dermatoskop an, das ist so eine Lupe, ich weiß nicht, ob du das kennst. #00:02:22-9#

16 I: Doch darüber schreibe ich auch in meinem Theorieteil ein Kapitel. #00:02:26-3#

17 D2: Das ist so was wir bei allen Patienten mal grundsätzlich machen. Dann ist auch ein bisschen die Frage, ob man das dokumentieren möchte. Den Hauptbefund ich dokumentiere ist grundsätzlich fast immer, weil wenn es irgendwas zu sehen gibt, weil dann hat der nächste ein bisschen ein bisschen einfacher. Dann machen wir eben Fotos. Oder halt den 3D-Scan. Genau das entscheiden wir so ein bisschen, je nachdem auch was der Patient möchte oder wenn es jetzt auf der am gesamten Körper ist. Ansonsten reichen, aber auch normale Fotos. Ist es besser als gar nichts. #00:03:55-8#

18 I: Macht ihr die Fotos mit dem Handy oder mit einer Kamera? #00:03:59-4#

19 D2: Ne, wir haben Fotografen bei uns, denn es macht mit einer Spiegelreflex einfach.  
#00:04:04-0#

20 I: Ah, okay, mit dem habe ich auch schon gesprochen. #00:04:06-2#

21 D2: Ahja, mit dem Andi. Also wenn der halt nicht da ist, dann machen wir es mit dem Handy. #00:04:17-3#

22 I: Du hast jetzt gerade gesagt, es gibt auch Hauterkrankungen, die man nicht sehen kann, habe ich das richtig verstanden? #00:04:26-7#

23 D2: Also die sozusagen periodisch auftreten. Oder halt zum Beispiel, wir sind ja auch eine allergologische Klinik zum Beispiel. Jemand kommt mit einer Reaktion nach einem Bienenstich aber der Bienenstich war vor einem Jahr. Und dann sieht man halt auch nichts auf der Haut. Und dann ist es halt so, eher so ein bisschen so Gespräch sozusagen. Dann muss man sich nichts auf der Haut anschauen. #00:04:47-7#

24 I: Führst du auch Verlaufskontrollen durch? #00:04:53-2#

25 D2: Ja, ja, klar. Alles. Also, wir machen hier wirklich fast alles. #00:04:57-0#

26 I: Unterscheidet sich die Verlaufskontrolle dann von der, ich sage jetzt mal erst Untersuchung? #00:05:04-5#

27 D2: Also die Erstuntersuchung ist grundsätzlich mal ein bisschen gründlicher und in der Verlaufskontrolle ist es eher sozusagen, sagt man, ist es sehr wahrscheinlich, dass wir dann sagen "okay, hey, sieht man noch irgendwas oder nein?" Und wenn nein, dann ist es okay. Die Therapie wirkt, dann machen wir die Therapie halt weiter. Also in dem Fall unterscheidet es sich schon, dass man die Patienten bisschen schneller durchbekommen kann, weil man dann wie gesagt halt so ein bisschen auch das subjektive. Wenn es irgendwelche Problemstellen gab, dann schauen wir uns natürlich an oder wenn es irgendwas super wichtiges ist. Aber ansonsten, wenn die sagen, es passt alles, dann müssen wir jetzt auch nicht die ganze Untersuchung wieder hochfahren. #00:05:45-4#

28 I: Okay, also ein bisschen eine abgespeckte Variante? #00:05:49-0#

29 D2: Ja, richtig, ist meistens ein bisschen kürzer. #00:05:51-2#

30 I: Aber es wird trotzdem alles dokumentiert? #00:05:56-7#

31 D2: Je nachdem. Also wenn alles wirklich wieder abgeheilt ist, wenn es uns wissenschaftlich interessiert, dann dokumentieren wir das also mit Foto jetzt. Schriftlich dokumentieren wir grundsätzlich alles. Aber wenn es uns jetzt irgendwie wissenschaftlich oder persönlich mehr interessiert oder man das irgendwie präsentieren möchte in irgendeiner Form, dann machen wir Fotos. Ansonsten, ehrlich gesagt, machen wir es nicht. Was auch noch eigentlich gar nicht gute Praxis ist. Aber ja, dann sind Patienten Fragen dann auch, "Wieso soll ich jetzt Fotos machen, wenn nichts ist." #00:06:27-4#

32 I: Ja, klar, okay. Arbeitest du derzeit mit dem 3D-Ganzkörperscanner? #00:06:35-4#

33 D2: Ja. #00:06:36-8#

34 I: Okay, zu Dokumentationszwecken, richtig? #00:06:38-6#

35 D2: Ja, genau zu Dokumentationszwecken. Und wir machen auch eine Studie damit gerade. #00:06:48-3#

36 I: Was sind denn die Vor- und Nachteile von dem 3D Ganzkörperscanner? #00:06:53-9#

37 D2: Aus meiner Sicht. Der größte Vorteil ist, dass es halt hoch standardisiert ist und tatsächlich, dass es auch schneller geht, als wenn man jetzt den ganzen Körper manuell fotografieren muss. Da kann man sich drüber streiten, aber das sind so die Kombination aus den beiden. Ich meine, wenn der Fotograf schnell ist, dann geht auch das Foto schnell. Aber man erreicht nie die Qualität und die gleichen Bedingungen wie bei dem

3D-Ganzkörperscanner. Und dann sozusagen als Extension davon werden die Verlaufskontrollen halt, vor allem von die Muttermal sehr viel einfacher, weil die Software einschränken kann, die die ganzen Sachen mapt und dann sagt "Hey, ich lebe, weil das Muttermal war dort und das ist jetzt, das hat sich verändert" und so erspart man sich sehr viel Zeit. Und genau das sind so die zwei Vorteile, würde ich sagen. #00:07:49-0#

38 I: Also dieses Feature mit dem Muttermal erkennen, das nutzt du auch ganz aktiv? Kannst du dich darauf verlassen? #00:07:56-9#

39 D2: Nein, nein, ich nutze es nicht aktiv und ich würde mich auch nicht darauf verlassen. Die Software ist nicht meiner Meinung nach. Es funktioniert alles, aber ich würde mich nicht darauf verlassen. Und wir kontrollieren eigentlich. Ich muss sagen, wir machen jetzt nicht so viele so Muttermale Geschichten. Ich habe es vorher ein bisschen einfach als Testperson gemacht, aber ich würde mich nicht darauf verlassen. Weil die Software einfach schlecht ist. Und es gibt leider nicht so ganz so viele gute Daten dazu. Wie gut sie das erkennt und wann und wann nicht. Und so muss man alles noch ein bisschen erforschen, glaube ich. Und ist es nicht, bis wir da nicht die Infos haben. Ich würde dem nicht blind vertrauen. Um als Überblick ist es sehr gut, aber als nächstes nicht zu sozusagen. Der Abschluss von dem ganzen ist nicht sinnig. Ich meine die Software. #00:08:49-3#

40 I: Okay. Und was sind so für dich Nachteile von dem Scanner? #00:08:54-9#

41 D2: Es ist extrem teuer. Die Software ist grauenhaft schlecht, also sehr, sehr schlecht gemacht. Ich habe selber viel Softwareentwicklung gemacht, mache immer noch viel und also es ist einfach für mich nicht akzeptabel, muss man sagen. Also das haben die einfach verteilt und ja, irgendwas gebastelt. Es funktioniert oft nicht. Dann gibt es Probleme mit seriellen Aufnahmen, also der rechnet ja danach immer so 20 Minuten oder 15 Minuten. Wenn man dann zu viele Aufnahmen hintereinander macht, dann stürzt es einfach ab und du verlierst alle Aufnahmen. Bisschen blöd. Und dann gibt es noch, was, sag ich mal, medizinisch rechtliche Probleme. Die Fußsohlen werden nicht erfasst. Es wären natürlich die Bereiche nicht erfasst, die abgedeckt sind durch Kleidung oder so. Dann gibt es oft so Artefakte vor allem, so an den Handkanten sieht man dann so

schwarze Balken, wo man natürlich auch nicht die Haut beurteilen kann, wenn dort das Melanom sitzt. Pech gehabt und die Finger, die Fingerzwischenräume sind auch so Stellen, das muss man sagen, kann man nicht so gut beurteilen. Und der Scanner, aber das ist ein bisschen eine technische Limitation, würde ich sagen, erfasst sehr schlecht Tiefeninformationen. Das hat aber den Grund, weil er 2D-Bilder aufnimmt und konstruiert die dann zu 3D. Wir haben jetzt einfach die Tiefenauflösung ist einfach extrem schlecht. Es muss schon zentimeterweit reingehen, damit es überhaupt einen Unterschied machen. In der Derma ist es tatsächlich manchmal wichtig auch was halt vor allem jetzt so in Richtung Hauttumore und so ist schon wichtig ob irgendwas im Hautniveaus ist oder halt so ein bisschen dicker und das kann man damit eigentlich nicht erfassen. #00:10:46-3#

42 I: Okay, so was könnte man dann mit einer normalen Spiegelreflexkamera erfassen oder geht sowas nur mit dem Dermatoskop? #00:10:56-1#

43 D2: Ne Dermatoskop auch nicht, muss man einfach tasten. #00:10:58-8#

44 I: Okay, also eher eine haptische Geschichte? #00:11:01-4#

45 D2: Ja und was wir sonst machen, ist im Gegenlicht. Dann kann man es natürlich auch erfassen, wenn wir jetzt. Bei so einem Hubel bildet sich ein Schatten, dann siehst du auch. Aber ansonsten mit normalen Fotos kann man das sehr schlecht erfassen. Und eben der 3D-Scanner suggeriert auch, dass man es machen kann. Aber es geht nicht. #00:11:31-8#

46 I: Dann würde ich gerne wissen, ob du bereits teledermatologisch arbeitest, dass deine Patienten gar nicht persönlich erscheinen? #00:11:46-9#

47 D2: (...) Nur im Rahmen von Studien. Ansonsten gibt es bei uns das nicht eigentlich. Aber erfolgreich. Das ist cool. #00:12:11-4#

48 I: Okay. Gibt es denn einen Grund dafür, dass es nur in Studien stattfindet oder ist? #00:12:19-1#

49 D2: Ja, also nicht nur einen. Es ist einfach so. Das ist der Struktur der Uniklinik geschuldet, dass halt alles seine Zeit braucht. Also wir sind. Wir hinken auch den Praxen. Auch allen anderen medizinischen Institutionen hinken wir sehr stark hinterher. Hier bei uns gibt es noch das strukturelle Problem, dass die IT-Abteilung chronisch schlecht ist, einfach weil sie nichts voranbringt. In diese Richtung also es hat strukturelle Probleme. Hier hast du das nichts. Wir würden es gerne machen und ich finde es super cool und alle Patienten finden super cool. Aber ja. #00:12:59-9#

50 I: Aber das spricht jetzt ein strukturelles Problem und spricht nicht gegen die Technik an sich? #00:13:09-0#

51 D2: Nö, ich. Die Technik unterstützt es. Und wie gesagt, in den Studien es hat sehr gut funktioniert. Urtikaria-Patienten haben wir verlaufskontrolliert. Ich fand es cool. Ich hätte doch gerne das in den Alltag integriert und ich meine für viele Sachen, wenn es jetzt um weitere Verschreibung von irgendwas geht und die Haut ist gut und die können kurz zeigen, dass die Haut gut ist. Mein Gott. Also müssen sie nicht in die Praxis kommen oder ins Krankenhaus. Ja, aber dafür gibt es halt bei uns einfach nicht die Strukturen dafür. In absehbarer Zeit wird sie sich auch nicht ändern, glaube ich. #00:13:40-2#

52 I: Okay, nutzt du denn, wenn du es nicht teledermatologisch machst, irgendwo anders Smartphone Apps in deiner Arbeit? #00:13:54-2#

53 D2: Ja, nutze ich tatsächlich. Es hat nichts mit Patienten zu tun, aber es gibt eine App, die heißt "Arzneiaktuell". Da gibt es ein Verzeichnis von Arzneimitteln. Früher hieß das das "Gelbe Liste". Das kann man ganz gut benutzen. Da gibt man dann den Namen oder den Wirkstoff ein und dann gibt es dann Infos dazu, also das nennt sich Fachinfo oder steht da drin, welche Dosierungen, wann es überhaupt zugelassen ist, worauf man achten muss und so. Das benutze ich sehr, sehr, sehr, sehr häufig. #00:14:23-8#

54 I: Also ein Lexikon sozusagen? #00:14:26-7#

55 D2: Ja, es ist genau so eine Art Lexikon von Arzneimitteln. Also es ist halt eine App,

gibst du den Namen ein und dann sagt es dir "Hier, dieses Antibiotikum sollte man eben nicht bei Kindern machen" oder whatever. #00:14:40-6#

56 I: Wie könnte denn deiner Meinung nach die dermatologischen Hautuntersuchung verbessert werden? Wo siehst du das größte Verbesserungspotenzial bzw. die größten Probleme? #00:14:52-3#

57 D2: Insgesamt oder jetzt bei uns? #00:14:56-1#

58 I: Eigentlich schon insgesamt. #00:14:58-9#

59 D2: Okay. Also die dermatologische Versorgung insgesamt. Ja? Meinst du das? #00:15:04-3#

60 I: Ja! #00:15:06-7#

61 D2: Ich glaube aber, es ist ein deutsches Problem, glaube ich. Also. Das Gesundheitssystem ist nicht dafür gemacht, dass es so neue Technologien gut unterstützt und. Also leider muss man sagen, vor allem auch in München und in Ballungsräumen. In der Dermatologie. Man ist ja immer so ein bisschen an der Grenze zur Ästhetik. Und das Problem ist alle Dermatologen werden dann abgezogen, sozusagen vom Geld in die Ästhetik und so, die richtige, echte Dermatologie machen halt nicht mehr viele und dadurch kommt es halt zu Versorgungsengpässen, obwohl es eigentlich genug Ärzte gibt und die machen halt alle keine. Entweder machen die keine richtige Dermatologie oder die machen halt Dermatologie, aber halt so nach dem Motto "Alles was irgendwie einfach ist, behandle ich und was nicht, schicke ich halt so in die Klinik.". Und das passiert. Also das ist nicht irgendwie so. Die einen mehr, die anderen weniger und keine Ahnung. Aber insgesamt ist es ein großes Problem und ich glaube, man müsste eine Struktur auch für Deutschland oder europaweit schaffen, mit der man auch die Telemedizin gut integriert und auch sozusagen in diese verschiedenen Ressourcen, die man hat, also so niedergelassene Praxen, Unikliniken, das ist es, ist es fast nichts vernetzt und das ist zum Nachteil der Patienten weil, bestes Beispiel, wir sagen "okay, bitte nehmen Sie den und den Wert ab", dann gehen die zum Hausarzt, nehmen den und den Blutwert ab, kommen

wieder, aber ohne Befund und dann sagen sie aller Wert war auffällig, aber ich habe keinen Befund dabei. Und dann stehst du dann so da und denkst "okay, toll" und dann musst du halt irgendwie anrufen oder irgendwie nochmal den Wert abnehmen. Das macht es auch manchmal total dumm, aber so. Das fängt schon damit an, das ist jetzt ein blödes Beispiel. Aber das sind, so glaube ich, die Unzulänglichkeiten und viele kriegen auch keinen Termin. Sozusagen ist auch dieses Problem, dass das einfach die falschen Sachen sozusagen vergütet [werden] und die wichtigen Sachen entweder nicht gut genug oder sozusagen die, die gut vergütet werden, sind so viel besser, dass es halt alle machen. Das so ein bisschen das Problem in der Dermatologie, so wie ich das sehe, ja, uns fehlt so ein bisschen die richtige Guidance sozusagen, dass man eben eine gute, normale, nicht ästhetische, so eine ganz normale dermatologischen Versorgung sicherstellt. Ja, und in den Städten es halt so und auf dem Land gibt es niemanden, weil niemand hat Bock dahin zu ziehen. #00:17:55-7#

62 I: Du hast jetzt gerade gesagt bei euch, oder allgemein gibt es dann bei euch noch mal spezifische Probleme? #00:18:01-9#

63 D2: Bei uns jetzt am Biederstein? #00:18:05-2#

64 I: Genau. #00:18:06-7#

65 D2: Ja, ich habe schon ein bisschen an einigen Punkten, glaube ich, gesagt. Bei uns ist das Hauptproblem die fehlende Digitalisierung. Also das ist sehr, sehr dramatisch wirklich bei uns. Wir stellen Rezepte grundsätzlich per Hand aus, wir dokumentieren. Wir versuchen es jetzt immer digital zu machen, aber oft auch nicht. Und die Akten sind nach wie vor alle Papierakten. Also wir haben so eine digitale Akte. Aber das Problem ist einfach ist es ein großes. Also es gibt halt viele so Befunde, die sind dann nur auf Papier und dann gibt es einige Befunde, die sind nur digital usw. Und dann gibt es Befunde, die sind in digital und auf Papier. Und dann gibt es verschiedene Aktentypen auch, also Privatakte, gesetzliche Akte. Es ist ein großes Mischmasch aus System und ist es, muss man sagen, sehr oft auch zum Nachteil der Patienten und auch zu unserem Nachteil. Klassiker. Patient kommt, es gibt keine Akte und digital ist auch nichts doku-

mentiert. Das heißt, man hat überhaupt keinen Plan, was die Kollegen vorher sich gedacht haben, was sie gemacht haben und vielleicht hat man Glück und der Patient erinnert sich aber oft halt auch nicht oder irgendwas Kompliziertes oder whatever. Und dann steht man wieder da und muss wieder von null auf sich alles überlegen. Und vielleicht übersieht man was oder macht Fehler oder es ist. Ja, es ist nicht immer so, aber das ist das Problem jetzt bei uns speziell. Und es gibt auch. Ja, auch bei uns gibt es ein bisschen, wie sagt man, es gibt schlechte Strukturen, auch muss man sagen, was das angeht. Und wir werden oft auch immer überlaufen mit Patienten, die Praxen geschlossen haben oder so, das ist ziemlich witzig manchmal. Das ist bei uns speziell das Problem. #00:20:02-3#

66 I: Okay, du weißt ja schon so ungefähr, was mein Thema ist. Kannst du dir vorstellen, dass die Probleme, die du gerade angesprochen hast, gelöst werden könnten? Also nicht alle, natürlich. Aber ob diese App, die auch 3D Bilder generieren kann, vom Patienten selber, dass sie da die Probleme unterstützen könnte? #00:20:27-9#

67 D2: Also bestimmt. Ich sehe das ein bisschen weiter in der Zukunft. Aber es gibt ja schon so Teledermatologie Services und so, viele muss man auch selber bezahlen, glaube ich. Das wäre eine coole Erweiterung, davon, dass man nicht nur Fotos, sondern auch komplette 3D-Modelle vom Arm oder von Bein whatever. Aber dann hat man so ein bisschen größeren Überblick, was das ist, sozusagen. Aber ich glaube zumindest, wie bei uns in der Klinik sind, wie gesagt, noch sozusagen zwei Schritte davor hängen geblieben. Für extern, für die Praxen, glaube ich, kann das schon kommen. Die machen ja viel, auch so Videosprechstunden und so. Aber bei uns weiß ich, obwohl wir eigentlich die Speerspitze der Medizin sind. Es wird mit zwei Löffeln gekocht. #00:21:27-6#

68 I: Okay, das Problem von davor, dass du angesprochen hast, also die allgemeine Versorgung in Deutschland, meinst du, dass die dadurch verbessert werden könnte oder dass die App darauf überhaupt eine Auswirkung hätte? #00:21:42-9#

69 D2: Ja, glaube ich schon. Also, was stellen wir uns immer so vor. Weil natürlich, wie es wird, wissen wir nicht. Vor allem für so, sag ich mal, Konsile oder Jemand, der derma-

tologisch nicht so gut ist, aber trotzdem so ein gewisses Unverständnis mitbringt. Hausarzt oder irgendwelche technische Assistenten, die könnten die Modelle anfertigen, dann zum Beispiel zu einem Zentrum schicken und dann Empfehlungen erhalten für dieses oder jenes. Ich glaube, da sehe ich so ein bisschen den größten Benefit. Und somit glaube ich, könnte man auch stark unterversorgt jetzt nicht in der Stadt. Da gibt es ja genug aber auf dem Land oder so in den Bayrischen Wald, wo es weit und breit keine Dermatologen gibt oder halt lässt, die keine einfach keine Kapazitäten haben oder so, dass man die dadurch entlastet oder halt Strukturen schafft, wo auch normale Hausärzte oder so einfach ein Konsil anfordern können und sagen "Hey, ich weiß nicht mehr weiter, bitte hilf mir doch" und dann dieses Modell anhängen, was ein bisschen schon ein bisschen mehr Aussagekraft hat als nur Bilder. #00:22:59-7#

70 I: Auf jeden Fall, ja. Also im zweiten Teil des Interviews würde ich gerne so ein bisschen herausfinden, wenn diese App so vielversprechend ist, was sie mitbringen müsste, welche Voraussetzungen dafür gegeben sein müssen. Also mehr die Spezifitäten der App. Deswegen würde ich gerne wissen, wie so eine Applikation, die ein 3D-Modell der Haut des Patienten erstellen kann, ähnlich funktioniert wie der 3D-Ganzkörperscanner deine eigene Arbeit unterstützen kann. Du hast jetzt gerade schon gesagt, dass du da eher systematisch ein Problem siehst bei euch. Vielleicht kannst du mir da trotzdem noch mal was dazu sagen. #00:23:41-8#

71 D2: Also ich habe glaube ich die Frage nicht so ganz verstanden. Also die Frage ist, was die App mitbringen muss, damit sie uns gut unterstützt, oder? #00:23:53-7#

72 I: Genau. Also das kommt ein bisschen später. Da habe ich noch mal eine eigene Frage dazu. Aber ich würde jetzt gerne einmal wissen, wie eine App, die diese Fähigkeit hat, ein 3D-Modell zu erstellen, ähnlich wie der 3D-Scanner, also ähnlich wie der Vectra deine Arbeit unterstützen kann. #00:24:11-4#

73 D2: Okay, also auf zwei Arten, glaube ich. Die erste Art ist vom Patienten selbst, dass er das Passiv, wie auch immer, verlaufskontrolliert, verlaufsdokumentiert. Und dann zum Beispiel zu uns oder zum Dermatologen schickt. Dann hat man auch den Hautbe-

fund dokumentiert und kann sagen "hey super, die verschreiben diesen jetzt Medikamente jetzt weiter" oder "ist schlimmer geworden, Kommen Sie noch mal anschauen, noch irgendwelche Tests machen". Das ist die erste Art und die zweite Art ist für uns selbst wenn wir jetzt nicht gerade da haben wir auch das Problem zum Beispiel "der Andi ist nicht da" oder wir sind grad im Dienst am Wochenende oder abends oder nachts oder es ist ein Notfall, in der Dermatologie gibt es nicht so richtig Notfälle, aber so irgendwie man kommt halt so notfallmäßig außerhalb der regulären Zeiten und dann kann man auch relativ schnell mit einer App ohne jetzt groß diesen 3D-Scanner hochzufahren und keine Ahnung, ob keine Sachen kaputt gehen und so kann man relativ schnell auch einen Hautbefund gut dokumentieren. Das ist glaube ich, das sind, so glaube ich die zwei Sachen und man also, wenn man das sozusagen ins Extreme denkt, muss der Patient vielleicht irgendwann nur noch persönlich kommen, wenn es irgendwie Unklarheiten gibt, wenn es ein super komplexer Case ist oder wenn man irgendwelche Tests, Blutabnahme machen muss, wo der Patient auch da sein muss. Für 50 bis 60% der Fälle muss der Patient vielleicht gar nicht kommen in der Derma. Zumindest am Anfang, vielleicht im Verlauf dann, für die Ersteinschätzung. #00:26:00-4#

74 I: Das wäre ja auf jeden Fall eine enorme Entlastung, wenn 50 bis 60 % das von zu Hause aus machen könnten. (...) Dann würde ich jetzt gerne wissen, im nächsten Schritt, welche Eigenschaften diese App mitbringen muss, um für deine Arbeit von größtem Nutzen zu sein. #00:28:46-1#

75 D2: Es muss alles straight forward sein. Also das ist das Wichtigste. Es muss intuitiv sein. Es gibt viele, auch bei uns, so Health-Apps und auch unsere Klinikinformationssysteme, die sind extrem verschachtelt und man braucht erst mal einen Monat, um überhaupt zu checken, wie es funktioniert. Das darf nicht sein, weil deswegen tut es niemand benutzen. Und dann ist das auch ein wichtiger Punkt, finde ich, die App muss kostenlos sein. Nicht in dem Sinne, dass sie unbedingt nichts kostet, aber dass der Quellcode offen ist. Es hat mehrere Sachen, aber besonders wo so Sachen, wo es dann um Bilder und um irgendwie auch. Ja teilweise sind ja auch so persönliche Informationen und natürlich kann jeder von seinem Genitalbereich oder whatever so, wenn es in diese Richtung geht, muss man der App halt vertrauen können und das ist der einzige Weg meiner

Meinung nach. Wie gesagt, mit meinem auch ein bisschen Software Engineering Background ist die App Open Source zu machen. Es gibt keinen für mich, sinnvollen anderen Weg, weil man kann niemanden sozusagen verkaufen. Wenn der Quellcode, das kann man sich anschauen oder Leute, die das checken können sich es anschauen und auch gleich die Verbesserung empfehlen, sozusagen. Jeder weiß, was er da benutzt. Das wäre für mich, glaube ich, eine Voraussetzung. Und man kann ja dann die, die den Support oder wie auch immer dann verkaufen. Aber zumindest, dass der Quellcode öffentlich zugänglich ist, das war glaube ich wichtig. #00:30:35-3#

76 I: Denkst du das ist realistisch das Open-Source zu machen?

77 D2: Ja natürlich, dreiviertel aller Server auf der Welt läuft auf Open-Source Software. Man muss nur an der richtigen Stelle das richtige Geld in die Hand nehmen und es richtig machen, aber da sehe ich kein Problem. In Deutschland wird das nicht passieren, aber prinzipiell ist das kein Problem. Viele gute Projekte sind Open-Source und das funktioniert super. #00:31:11-2#

78 I: Warum kann das in Deutschland nicht funktionieren? #00:31:14-6#

79 D2: Weil das politisch nicht gewollt ist und weil das deutsche Gesundheitssystem, das nicht unterstützen wird. #00:31:33-5#

80 I: Okay, du wolltest gerade noch einen anderen Punkt nennen. #00:31:37-2#

81 D2: (...) Man muss sich gut überlegen, was man dann mit den 3D Modellen macht, wie das gespeichert wird und wie das dann übertragen wird. Es ist für mich kein Hindernis, aber man muss es einmal nur richtig überlegen und in die Cloud und sowas muss man halt technisch einmal richtig gut durchdenken, das ist wichtig. Weil ansonsten ist wieder das Vertrauen hinüber, weil wenn dann irgendein Datenleck passiert und jeder kann da den 3D Scan/ also vom Arm ist es jetzt nicht schlimm, aber vielleicht vom Gesicht ist dann doch was anderes. Es wird passieren, aber man muss halt das Risiko möglichst niedrig halten. #00:32:41-1#

82 I: Ok, also Datensicherheit? #00:32:42-9#

83 D2: Datensicherheit, genau, aber nicht als / hier wird ja oft also / auch bei uns aber auch in Deutschland wird es oft gesagt: „Ja das ist nicht sicher, das können wir nicht benutzen“. Das ist meiner Meinung nach Blödsinn, weil man muss einfach die richtigen Lösungen finden, weil Onlinebanking funktioniert ja auch irgendwie und da geht es um wirklich was Wichtiges. Also ein bisschen in die Richtung. Es gibt auf jeden Fall Lösungen, um es zu machen, aber man muss das gut überlegen und gut planen. Das sind so die Punkte, glaube ich. #00:33:17-5#

84 I: Inwiefern könnte so eine Applikation eine Alternative zum 3D-Scanner werden? #00:33:24-8#

85 D2: Alternative, (...) also den ganzen Körper aufzunehmen wird wahrscheinlich ein bisschen schwierig, aber Alternative in dem Sinne, dass man die Teile, die man aufnehmen möchte, gezielter aufnehmen kann, würde ich sagen. So ´ne richtige Alternative ist es wahrscheinlich nicht, es ist eher eine Ergänzung und ich glaube die Einsatzbereiche sind ein bisschen unterschiedlich. Weil nicht der ganze Körper auf einmal aufgenommen werden kann, das ist technisch ein bisschen schwierig, wie will man denn sein Smartphone da irgendwie / Ich sehe das ein bisschen getrennt, es ist eher eine Ergänzung zum 3D-Scanner, würde ich sagen, es wird das nicht ersetzen oder so. Es ist eine sehr, sehr billige und schnelle Ergänzung. #00:34:21-6#

86 I: Warum meinst du jetzt das es nicht möglich wäre den ganzen Körper damit aufzuzeichnen, ich dachte das da sich das Handy eher für eignet, weil zum Beispiel die Fußsohlen und so weiter, was wir beim Vectra nicht mit draufhaben, könnte man dann einfach extra fotografieren, filmen, wie auch immer die Software funktioniert und dann hätte man doch ein noch vollständigeres Modell oder nicht? #00:34:45-8#

87 D2: Ja für diese Stellen, die man mit dem Vectra nicht aufnehmen kann, ist das gut, aber ich stell es mir nur technisch schwierig vor das man ansonsten den ganzen Körper irgendwie aufnimmt. Das kann man bestimmt irgendwie machen, aber irgendwie sehe ich

das nicht, dass die Leute dann zuhause sitzen und irgendwie den ganzen Körper da aufnehmen. Das sehe ich irgendwie nicht. In der Praxis oder im Krankenhaus vielleicht, zuhause nicht. #00:35:13-3#

88 I: Du meinst, weil das zu aufwändig wäre? #00:35:16-5#

89 D2: Ja, es ist zu aufwändig und ich glaube viele haben da ein bisschen scheu anzufangen mit dem Handy den ganzen Körper aufzunehmen. Ich glaube es wird, wenn dann eher lokalisierter sein. Klar in der Praxis, im Krankenhaus vielleicht kann man das ein bisschen als Alternative etablieren, aber das ist auch eine Routinesache diese Fotos zu machen, deshalb das zu ersetzen sehe ich jetzt nicht. (unv.) #00:35:49-6#

90 I: Ok, weil ich habe mich schon sehr intensiv mit den Apps auseinandergesetzt, die es schon gibt, also auch die nicht medizinisch verwendet werden gerade. Da habe ich schon ganz viel auf dem Markt gefunden, wo ziemlich hochauflösende Modelle, unter anderem sogar vom menschlichen Körper macht. Das galt jetzt nicht der Dermatologie, aber so grundsätzlich. Das war schon möglich und eine App zum Beispiel funktioniert so, dass man ein Video macht und man so eine Navigation hat welche Bereiche schon hochauflösend abgefilmt wurden. Da hat das sich für mich so angeschaut, als wäre das auf jeden Fall möglich. #00:36:32-3#

91 D2: Okay, cool, dann kenne ich wahrscheinlich die richtigen Apps noch nicht. Klar wenn es möglich ist technisch, why not? Ich sehe es nur nicht die Patienten selber zuhause machen. In der Klinik vielleicht, aber dass die Patienten es selber zuhause machen, glaube ich nicht. #00:36:54-2#

92 I: Meinst du dann vor allem auch wegen der Scheu, die sie davor haben, sich selber nackt zu filmen? #00:37:01-4#

93 D2: Ja, ja! #00:37:01-8#

94 I: Ich muss nur dem auf den Grund gehen, ob es jetzt eher eine technische Sache oder ob es eine menschliche Sache ist. #00:37:09-7#

- 95 D2: Das Technische nicht, aber ich glaube zumindest die Leute werden / irgendwie sehe ich das nicht so/ einzelne Stellen ja, aber den ganzen Körper glaube ich nicht. Das wird dann dem 3D-Scanner vorenthalten sein. #00:37:25-1#
- 96 I: Ich meine, für einzelne Stellen brauchen wir kein 3D-Modell wiederum, da würde eine einfache 2D-Fotografie reichen. #00:37:34-5#
- 97 D2: Je nachdem wie gut das 3D-Modell ist. Wenn die Tiefeninformationen sehr gut sind, dann schon. Oder wenn man zum Beispiel das Ulkus messen möchte, wie tief das ist und das geht, dann ist die 3D-Aufnahme tausendmal besser. Vorausgesetzt es ist möglich. #00:37:51-8#
- 98 I: Inwiefern denkst du wäre eine solche App eine Alternative zur herkömmlichen Hautuntersuchung? #00:38:05-3#
- 99 D2: Eine Alternative zur herkömmlichen Hautuntersuchung? (...) Vorausgesetzt man muss nichts dermatoskopieren, ist das schon eine Alternative. Vorausgesetzt die App, also die Qualität ist ausreichend, um was zu sagen und vorausgesetzt man muss nichts tasten. Wir haben jetzt gerade eine Studie mit Alex auch gemacht, mit dem 3D-Scanner und wir haben zum Beispiel festgestellt, dass eine bestimmter (unv.) die Urtikaria also Nesselsucht lässt sich fast nicht mit dem Scanner diagnostizieren, das ist ganz interessant. Optisch wenn die Patienten vor dir sind, ist das eine Blickdiagnose. Du siehst das und sagst Urtikaria sofort, aber mit dem 3D-Scanner geht es einfach nicht. Wir hatten 3-4 Patienten und haben alle nicht diagnostizieren können. Da muss man schauen, wie gut das geht, aber prinzipiell für so einfache Sachen glaube ich, ist es schon eine gute Alternative. #00:39:15-9#
- 100 I: Welche Vor- und Nachteile hätte denn diese App im Vergleich zur herkömmlichen Hautuntersuchung und dem 3D-Scanner? #00:39:25-7#
- 101 D2: Im Vergleich zur herkömmlichen Untersuchung ist der größte Vorteil das alles dokumentiert ist, automatisch sozusagen, per Design. Das ist eigentlich ganz gut und

man kann immer wieder darauf zugreifen das ist quasi das Wertvollste, glaube ich. Im Vergleich zum 3D-Scanner natürlich, weil der 3D-Scanner super teuer ist und wenn es die App gibt und jeder das selber machen kann, wieso braucht man dann noch den 3D-Scanner der ultra teuer ist? Wie gesagt, außer dass die Patienten das wahrscheinlich zuhause nicht machen werden, aber in der Klinik. Das ist natürlich der größte Vorteil.  
#00:40:06-4#

102 I: Wie könnte eine solche Applikation die dermatologische Versorgung verbessern?  
#00:40:16-3#

103 D2: Den größten Vorteil sehe ich in Kombination mit der Telemedizin, weil dort kann man dann ein bisschen standardisierter diese Befunde austauschen, sei es jetzt vom Patienten oder sei es von anderen Ärzten. Da muss man natürlich gut schauen was ist der Zusatznutzen gegenüber normalen Fotos, aber natürlich, wenn man es schafft mithilfe der App und nicht dem 3D-Scanner, ein 3D-Ganzkörperbild zu machen, das hilft einem meistens weiter, wenn es dann um die Verteilung (unv.) und andere Sachen. So lässt sich dann tatsächlich die Versorgung verbessern, wobei (...) wir sind ja noch ein paar Schritte hinten dran, aber wenn gute teledermatologische Strukturen gibt, dann ist das glaub ich eine coole Ergänzung und wird die Versorgung sicher verbessern können.  
#00:41:20-2#

104 I: Kannst du dir vorstellen in Zukunft mit so einer App zu arbeiten? Dauerhaft oder langfristig? #00:41:42-7#

105 D2: Ja! #00:43:41-7#

106 I: Okay, einfache Antwort. #00:43:42-8#

107 D2: Haha, ich kann es noch ausführen. #00:43:47-2#

108 I: Ja, sag gerne deine Meinung dazu. #00:43:49-5#

109 D2: Ich find das cool, wie gesagt ich glaube wir sind noch nicht da, aber wäre schon

cool und ich glaube das wäre cool auch für die Patienten, wie gesagt viel in der Dermatologie ist eine coole Sache, weil oft sind es Blickdiagnosen, ich schätze 50-60% der Fälle muss man gar nicht persönlich sehen. Aber ja, wie es halt immer ist. #00:44:16-2#

110 I: Welche Voraussetzungen müssen sich hierfür noch ändern für dich? #00:44:22-2#

111 D2: Dass ich die App benutzen würde? #00:44:26-6#

112 I: Genau, dass die langfristig, dauerhaft in deinen Arbeitsalltag integriert werden kann. #00:44:31-9#

113 D2: Es müssten einmal natürlich die Apps entwickelt werden, aber vor allem muss eine gute Struktur geben für die Teledermatologie in die man das Einbetten kann, weil so für sich genommen bringt das für uns nicht so viel. Man könnte natürlich überlegen, wenn der Fotograf nicht da ist, dann machen wir erstmal normale Fotos, das reicht auch. Deshalb der größte Nutzen wäre dann wahrscheinlich für die anderen, damit sie uns um Hilfe fragen können. Bei uns haben wir den 3D-Scanner (...) wir haben mehr oder weniger alles. Das wäre dafür, wenn man schnell was dokumentieren will, aber dann macht man halt Fotos. #00:45:26-1#

114 I: Ich würde es nochmal zusammenfassen. Du meinst, dass die App als Ergänzung sinnvoll oder wertvoll ist. #00:45:41-7#

115 I: (...) Ok, als Ergänzung wäre die App deiner Meinung nach am sinnvollsten und du meinst, dass das größte Problem ist in der Anwendung. Dass die Patienten von zuhause sich nicht trauen, so ein Modell selbst herzustellen. #00:46:32-5#

116 D2: Ja, ich glaube, schon für die Patienten. #00:46:35-8#

117 I: Was sich aus meiner Recherche ergeben hat, und da habe ich mit dem Andi schon drüber gesprochen. Das wäre auf jeden Fall machbar, auch aus seiner technischen Perspektive. Aber es gibt noch viele andere Gründe und das ist das worauf ich hinaus will

in meiner Arbeit. #00:46:56-4#

118 D2: Ja das würde ich so sehen. Ohne da irgendwelche Daten zu haben, aber mein Bauchgefühl sagt mir das. #00:47:04-5#

119 I: Das heißt man müsste, damit das funktionieren kann so wie wir uns das überlegt haben, damit es denn Scanner vielleicht sogar ersetzen kann, vor allem die Nutzerfreundlichkeit optimieren. Oder es da einen Weg gibt diese „Anwendungsscheuheit“, sag ich mal, zu überwinden, indem man die App besonders Benutzerfreundlich macht. #00:47:37-2#

120 D2: Ich glaube nicht, ich glaube das ist ein menschliches, psychologisches Ding ehrlich gesagt. Würde ich so sagen, selbst wenn die App top ist, ist immer noch / Ist ja immer die Frage, die Leute wollen immer den path of least resistance und wenn es diese Überwindung kostet sich nackt irgendwie / Da muss man dann irgendwas Krasses dafür geben. Deshalb glaub ich nicht, dass das realistisch gehen wird. Wie gesagt, einzelne Ausschnitte, ja, aber den ganzen Körper ich glaube nicht. #00:48:21-7#

121 I: Sehr spannend auf jeden Fall, eine bisschen andere Perspektive, als die die ich bisher bekommen habe. Ist ja super wichtig. #00:48:35-9#

122 D2: (lacht) Ich hoffe nicht zu anders. #00:48:40-2#

123 I: Ne, ein bisschen. Jeder hatte seine Vorurteile, aber deinen Punkt habe ich bisher noch gar nicht gehört. Die Mediziner waren immer eher abgeneigt als die Techniker, mit denen ich gesprochen habe. (...) Gibt es denn noch etwas, was du dem Thema hinzufügen möchtest, noch wichtige Gedanken dazu? #00:49:26-4#

124 D2: Ne, ich glaube wir haben ziemlich viel besprochen. #00:49:30-2#

125 I: Auf jeden Fall, ja. Sollen deine Daten anonymisiert werden, in meiner Arbeit? #00:49:37-3#

126 D2: Ja fände ich gut. #00:49:39-6#

127 I: Wenn dir nichts mehr dazu einfällt, dann wäre es das von meiner Seite aus gewesen.  
#00:49:49-9#

128 D2: Ja, alles klar. #00:49:52-5#

## Appendix 8: Interview transcript D3

1 I: Perfekt. Dann kannst du dich zu Beginn einmal und deine Arbeit vorstellen, Bitte?

#00:00:07-2#

2 D3: Mit Namen oder was alles? #00:00:10-7#

3 I: Ja genau. Name und was so deine täglichen Aufgaben sind. #00:00:15-4#

4 D3: Alexander Zink, leitender Oberarzt Hautklinik der TU München. Krankenversorgung, dermatologische oder Patienten mit dermatologischen Erkrankungen von A bis Z, plus auf der Akademieseite Versorgungsforschung. Public Health, Digitale Dermatologie. #00:00:38-2#

5 I: Okay. Wie läuft denn die dermatologische Hautuntersuchung bei dir im Praxisalltag ab? #00:00:45-6#

6 D3: Kommt darauf an, mit welcher Fragestellung der Patient kommt. Wenn er jetzt zur Hautkrebs Vorsorge kommt zum Beispiel, dann gibt es zwei Optionen. Entweder ganz klassisch mit dem Dermatoskop von Kopf bis Fuß oder wenn jemand die Indikation gestellt hat oder der Patient Selbstzahler ist und das unbedingt haben will, dann mit dem 3D Ganzkörperscanner. #00:01:15-2#

7 I: Okay. Führst du auch Verlaufskontrollen durch? #00:01:21-7#

8 D3: Ja, führe ich auch durch und da auch das gleiche. Entweder mit Dermatoskop oder mit dem Ganzkörper 3D-Scanner. #00:01:32-1#

9 I: Okay, genau. Also die nächste Frage wäre jetzt gewesen, ob du mit dem 3D Scanner gerade arbeitest. Das hast du jetzt schon bejaht. #00:01:38-9#

10 D3: Genau. #00:01:39-9#

11 I: Wo findet der oder findet er überhaupt außerdem noch Anwendung in der Praxis bei dir? #00:01:47-5#

12 D3: Ja, also nicht nur Hautkrebsvorsorge, sondern auch zur Dokumentation von schweren Befunden, aber auch zur Erfassung der betroffenen Körperoberfläche von einer bestimmten Hauterkrankung. Zum Beispiel, wie stark ist eine Schuppenflechte? Wie stark ist eine Vitiligo ausgeprägt? #00:02:13-3#

13 I: Was sind denn die Vor- und Nachteile von dem 3D Ganzkörperscanner? #00:02:17-8#

14 D3: Die Vor- und Nachteile. Die Vorteile sind die objektivierte Untersuchung von der gesamten Hautoberfläche, unabhängig vom Untersucher. Es ist immer die gleiche Untersuchung. Dem Patienten, der Patientin. Unabhängig davon, das heißt nicht darauf angewiesen, was die Patientin, der Patient als krank oder gesund einstuft. Sondern es ist die komplette Dokumentation. Das ist auf der Patientenseite, was die Hautkrebsvorsorge angeht Standardisierung und dann auf der medizinischen Seite ist der große Vorteil, dass es objektivierbar den Schweregrad einer Hauterkrankung erfassen kann, dahingehend auch wieder in Bezug auf die betroffene Hautoberfläche. Egal ob diese Geräte von einem vom Chefarzt, vom Assistenzarzt, von den Studenten oder ob es in München ist oder in Bangladesch, es wird immer exakt gleich den Hautbefund erheben und dokumentieren, anders wie das heute mit einem paper-based Score und Schweregrad zum Beispiel wird. #00:03:34-5#

15 I: Arbeitest du auch bereits teledermatologisch, dass du Patienten nicht persönlich siehst? #00:03:40-7#

16 D3: Ja, auch, aber nicht viel, weil wir als Hochschulambulanz es nicht dürfen. Hier per Definition nur die schweren Patienten aktuell, aber während Corona ganz normal auch wie viele Dermatologen. #00:03:57-6#

17 I: Okay, und wie läuft so was ab bei dir? #00:04:01-0#

18 D3: Kommt drauf an, was es ist. Es gibt zum einen entweder ein Patient, der mit einer Fragestellung kommt, oder aber auch telekonsiliarisch. Ein Hausarzt oder ein Hautarzt oder eine Klinik, die uns konsiliarisch mit dazu holt und dann entweder store and forward nur über das Bild oder über Video. Die Patienten versorgen, die wir haben, entweder nur über das Bild, store and forward, oder Video, wobei es meistens auf store and forward hinausläuft, das heißt, dass der Patient ein Bild schickt, ein paar Fragen beantwortet und dann evaluieren wir das. #00:04:42-0#

19 I: Werden dafür schon Apps fürs Smartphone mit verwendet oder läuft es über eine Onlineplattform? #00:04:49-4#

20 D3: Ja, Apps gibt es eigentlich nicht, sondern eine Onlineplattform. Die drei großen sind "Dermagnostix", "OnlineDoctor" und "Derma2go" und es gibt verschiedene andere noch also "MIA Health" und so weiter und so fort. Aber die haben sich aus meiner Sicht alle bisher nicht wirklich durchgesetzt. #00:05:15-1#

21 I: Okay. Das heißt, ihr nutzt dafür dann eine Onlineplattform, die beim Browser läuft, oder? Oder per E-Mail, oder? #00:05:23-0#

22 D3: Nee, wir nutzen das System "Medflex" und das ist ein System, das wird vor allem von Psychiatern eingesetzt, das auch entsprechend gesichert ist mit Datenschutz und das ist eine Plattform, die alles hat. Mit der könnte man nur Bilder austauschen oder man kann Videos machen, ist quasi eine one size fits all bis hin zum Chat. Und das ist das Tool, was ich ganz konkret nutze, also auch im Rahmen außerhalb von der Routineversorgung, da nutzen wir das "Medflex" für viele dermatologische Studien. #00:06:01-4#

23 I: Das heißt, die Patienten machen die Bilder mit dem Smartphone richtig? #00:06:05-9#

24 D3: Genau. #00:06:11-5#

25 I: Hast du da schon Vor- und Nachteile erfahren, wenn der Patient mit dem Smartphone arbeitet? Kannst du dazu etwas sagen? #00:06:18-4#

26 D3: Ja, man muss sagen, dass die neuen Smartphones, sie können die Haut für die Haut Bildung schon sehr, sehr, sehr, sehr gut dokumentieren, denn die Qualität ist eigentlich gar kein so großes Problem. Mittlerweile gibt es auch ein paar Apps, die eine KI davor geschaltet haben, die ausschließlich die Qualität beurteilen, so dass das Problem notfalls noch mal aufgenommen werden muss. Das Hauptproblem ist aber ein ganz anderes. Das Hauptproblem ist nicht die Technik, sondern der Kopf des Menschen, das Gehirn des Menschen. Weil natürlich, der nicht-ausgebildete Laie nicht erkennt, was ist entscheidend bei einer Hautveränderung. Was ist harmlos, was muss er überhaupt fotografieren? Das heißt, was wir ganz häufig hatten, ist weil irgendetwas hässlich aussieht, wird es fotografiert und zu uns geschickt. Zwei Zentimeter daneben ist die wirklich schlimme Hautveränderungen, wirklich tödlicher Hautkrebs möglicherweise, was der Patient halt so nicht wahrgenommen hat. Und dann wird es niemals fotografiert und niemals dem Dermatologen gezeigt. #00:07:26-4#

27 I: Abgesehen von der Teledermatologie, ergänzen irgendwo woanders Smartphone Apps deine Arbeit bisher. #00:07:33-8#

28 D3: Ja, doch, klar. Also es sind natürlich ganz viel Apps für Arzneimittel Wechselwirkungen. Dann Apps als Datenbank. Welches Medikament? (...) Welche Packungsgröße von welchen Medikamenten, welche Einnahmedosis? Anpassungen bei Lebererkrankung, Dosis Anpassungen bei Nierenerkrankungen. Also diese ganzen Nachschlag-Apps. Das ist noch ein sehr, sehr, sehr breites Feld in meinem klinischen Alltag. Dann teste ich viele Apps, aber die setze ich jetzt im klinischen Alltag nicht ein. Also Medizin-Apps auch in meiner Funktion für die deutsche dermatologische Gesellschaft, aber so wirklich durchgesetzt hat sich da keines aus meiner Sicht von den Apps. Zumindest in meinem Alltag nicht. #00:08:35-5#

29 I: Wie glaubst du dann könnte man die dermatologische Hautuntersuchung, so wie sie momentan abläuft, in Deutschland verbessern? Also wo siehst du größtes Verbesserungspotenzial oder die größten Probleme und wie würdest du diese lösen wollen? #00:08:51-8#

30 D3: Das größte Problem ist, wenn man die Hautkrebs Vorsorge nehmen, die in Deutschland ab dem 35. Lebensjahr alle zwei Jahre von den gesetzlichen Krankenkassen empfohlen und damit auch bezahlt wird. Wenn man das nimmt, dann ist das größte Problem, dass die Gesunden, die nichts haben, die gehen zum Dermatologen. Immer wieder, immer wieder verstopfen das System, ohne dass es einen Mehrwert hat. Und die, die wirklich zum Dermatologen müssten, weil sie Hautkrebs haben oder sonst was, die gehen nicht, weil sie sich ihrer Erkrankung nicht bewusst sind. Und so ist aber auch beim Darmkrebs so, auch bei Mammographie ist es immer so. So ist der Mensch, der Gesundheitsbewusste geht zu oft und der Kranke geht eigentlich nicht. Wenn man das schafft, mit standardisierten Untersuchungen ganz nebenbei durch eine niedrige Schwelle zu anzubieten, sodass die allgemeine breite Bevölkerung, insbesondere die hoch Risikogruppen, dieses Angebot wahrnehmen, dann wäre das klasse. Dann könnte ich mir sehr gut vorstellen, zum Beispiel der Klassiker ist, im Freibad, wenn man sich eh umzieht, vorher noch kurz in Badehose, in Badekleidung durch so einen Scanner zu gehen und die Haut wird zumindest dort, wo sie unbedeckt ist, erfasst. Am Flughafen, wenn man zum Check geht oder bei der Musterung oder wie auch immer. Also so, dass die Schwelle möglichst niedrig gehalten wird. Das ist die Herausforderung und da kann ein Lösungsansatz dann schon mit dem Smartphone [sein], wenn es gelingt, dass man eine App kreierte, mit der man sich von Kopf bis Fuß filmt. Innerhalb von einer Minute, so wie man Panoramaaufnahmen macht und die macht eine perfekte 3D Aufnahme. Erfasst dann jegliche Hautveränderungen und evaluiert die und vorevaluiert die. Das wäre aus meiner Sicht schon etwas, was die Leute nutzen würden. #00:10:47-3#

31 I: Das Freibad Beispiel würde aber voraussetzen, dass die KI so weit ist, dass die dann vorselektieren kann, oder? Da hätten wir gar nicht das Personal dafür, das dann immer diese Freibad Aufnahme anschaut, oder? #00:11:03-1#

32 D3: Ja, das ist richtig. Die KI selektiert vor. Ich meine, da kann man sich natürlich gut vorstellen, dass man neue Wege geht und da kann ja auch der Hausmeister darin geschult werden oder halt medizinisches Assistenzpersonal. Die Gemeindemanagerin oder die Gemeindegesundheitsversorgung, Da gibt es schon in anderen Ländern auch schon (unv.) diese Funktionen. Aber vollkommen haben wir diese Struktur in Deutschland nicht und selbst wenn wir die KI schon hätten, die perfekte Vorscreenings macht, dann

muss man sich auch überlegen, wer übernimmt dann am Schluss die Verantwortung dafür? Heißt wer sagt denn dann wirklich, ob es gesund oder krank ist? #00:11:58-1#

33 I: Genau, das ist jetzt schon die Hinführung zu meinem Thema. Wir versuchen jetzt herauszufinden, in meiner Arbeit, ob es möglich ist, was der 3D Scanner gerade macht, oder was für einen Teil eurer Arbeit er übernimmt, ob man das Ganze auch auf dem Handy mit einer Smartphone App machen könnte, vom Patienten selber? Und ob man das gerade angesprochene Problem mit dieser App vielleicht, nicht lösen könnte, aber vielleicht schon mal so ein bisschen anstoßen könnte? Könntest du dir vorstellen, dass so eine App mit der Fähigkeit von dem 3D Scanner deine Arbeit unterstützt, in Zukunft? #00:12:45-7#

34 D3: Ja kann ich mir sehr gut vorstellen. Auf unterschiedlicher Ebene. Ich sehe es eingebettet sogar in dem Angebot, Zugang zur medizinischen Versorgung zu bekommen. Am Anfang ein Chatbot, dann die 3D-Aufnahme mit dem Handy, dann eine KI und basierend auf diesen Ergebnissen kriegt man dann eine Priorisierung der jeweiligen Bedürfnisse hin, das heißt zum Hausarzt, zur Apotheke, zum Hautarzt oder gleich in die Uniklinik. Das würde ich dann natürlich sofort nutzen. #00:13:20-7#

35 I: Welche Eigenschaften müsste denn so eine App haben, um für deine Arbeit von größtem Nutzen zu sein? #00:13:28-0#

36 D3: Sie muss zuverlässig sein. Dahingehend, dass die Haut wirklich immer auch komplett abgebildet ist. Weil die sichtbaren Stellen, wenn nicht schlimmer, wie wenn die dann technisch irgendwelche Überschneidungen machen. Man sieht 20% der Haut nicht, dann bringt die ganze Aufnahme nichts. Dann muss man sie komplett nochmal neu machen. Wenn sie da zu unzuverlässig ist und nicht funktioniert, dann würde ich das nicht nutzen. #00:14:01-9#

37 I: Noch weiteres? #00:14:03-8#

38 D3: Wenn eine Erfassung 2.000\$ kostet. Aber das ist natürlich Kosten-Nutzen-Abwägung. Letztendlich sollte sie günstig sein. Es sollte für jedermann erschwinglich sein

können, unabhängig vom Kostenmodell, unabhängig von der Krankenkasse, eher als Lifestyleprodukt. Sogar passend, so dass es wirklich jeder in der Breite nutzt, vom 10-jährigen bis zum 102-jährigen. #00:14:41-6#

39 I: Inwiefern wäre so eine App eine Alternative zum 3D Scanner? #00:14:47-9#

40 D3: Es wäre eine tolle Alternative, weil die 3D-Scanner aktuell sind. Also die besten, teuersten Modelle, sind wie der Name schon sagt, die teuersten. Also die Kosten eine halbe Million Euro, sind sehr platzintensiv und auch zeitintensiv, weil sie diese Hochrechnerleistungskapazitäten brauchen, um die Bilder zu verarbeiten. Wenn das gelingt alles in einer App zu generieren und darauf zu bauen und gleichzeitig eine tolle Bildqualität. Dann ist es der Vorteil, der die Ganzkörper- Bodyscanner, die die (unv.) natürlich ausschließt. Aber was man sich auch vorstellen könnte, ist zum Beispiel, dass man das sequenziell auch anbietet. Also das heißt, am Anfang steht die Aufnahme/ Wenn wir mal komplett in die Zukunft denken/ Am Anfang steht die Aufnahme der Handys, da kommt irgendwas raus und dann kriegt man einen Termin in einem Zentrum, wo es keine Dermatologie mehr gibt. Dann kommt das Ultra-High-Tech Gerät für eine halbe Million Euro. Man stellt sich darein, wenn die Befunde verglichen und darauf basieren, kann sich dann der Teledermatologe, der 4.000 Kilometer entfernt sitzt, ein Bild machen und was verordnen. Könnte ich mir auch vorstellen. #00:16:12-3#

41 I: Das das Teil von dem System mit dem 3D-Scanner wird? #00:16:16-6#

42 D3: Zum Beispiel, Ja. #00:16:20-9#

43 I: Inwiefern ist so eine App für dich eine Alternative zur herkömmlichen Hautuntersuchung? #00:16:26-8#

44 D3: Wenn die gut funktioniert, dann würde ich mich freuen, wenn jeder Deutsche, bevor er die Krebsvorsorge beim Arzt in Anspruch nimmt, die App-Untersuchung nehmen muss. Und die macht dann rot, gelb, grün, grün heißt alles okay. Er darf gar nicht zum Dermatologen, rot heißt sofort zum Dermatologen. Und Gelb heißt weiterführende Versuche erforderlich. #00:16:55-6#

- 45 I: Wir haben sie schon kurz angerissen, aber vielleicht hast du da noch ein paar Sätze dazu. Wie könnte so eine App die dermatologische Versorgung verbessern? #00:17:08-4#
- 46 D3: Wie aktuell sehen wir das Problem, dass nur 30 bis 40% der deutschen Bevölkerung die Hautkrebs-Vorsorge in Anspruch nehmen. Das heißt, da könnte dieses große Versorgungsproblem, dass die Vorsorge nicht angenommen wird, behoben werden, weil es jeder nutzt oder 90% der Bevölkerung. In der flächendeckenden Versorgung ist der Zugang zur Dermatologie eingeschränkt und das könnte dann mit diesen Tools auch optimiert werden, sodass in der Summe dann die Ressourcen zielführender verteilt werden können. Das ist glaube ich auch der große Punch. Dass es ein billiges Voruntersuchungstool wird, so dass in der Summe mehr Menschen Zugang zu einer besseren Versorgung haben. #00:18:13-5#
- 47 I: Ich habe jetzt ja schon mit mehreren gesprochen und für viele war gerade diese Präselektion auch der größte Vorteil. Nur viele haben sich das nicht so ganz getraut, dass sie wirklich den Schritt gehen, zu sagen sie können darauf vertrauen, dem System, wenn sie es nie selber mal gesehen haben. Wie stehst du dazu? #00:18:34-5#
- 48 D3: Ich evaluiere es gerade in einer Studie. Das heißt, wir haben 370 Patienten, die wir, die ich nicht gesehen habe, die nur im Ganzkörper-Bodyscanner waren. Ich habe die nicht live gesehen, sondern nur im Ganzkörper-Bodyscanner und sehe dann die Bilder und versuche eine Diagnose zu stellen und gebe auch an, wie sicher bin ich mir und was würde ich machen und wann ist eine persönliche Vorstellung erforderlich. Da muss ich, die kann ich dir schon sagen, es funktioniert bei vielen Erkrankungen sensationell, wirklich sensationell. So dass wahrscheinlich von den Erkrankungen, was super funktioniert, 85% nicht zu mir persönlich kommen müssten, sondern alles über die teledermatologische Ganzkörperaufnahme funktionieren würde. Problem sind so ein paar Erkrankungen, die man gar nicht so auf dem Schirm hat, also was die Kameras nicht gut können, aktuell sind so Rottöne zum Beispiel darstellen. Und dadurch übersieht man dann auch bestimmte Hauterkrankungen und das ist ein bisschen das Problem. Aber in der Summe, wie gesagt, bin ich eigentlich davon überzeugt, dass man/ Klassische 80/20 Regel, dass

ich wahrscheinlich 80% ohne persönliche Vorstellung, tele dermatologisch und im 3D-Verfahren evaluieren könnte. #00:20:12-1#

49 I: Das heißt, du kannst dir auf jeden Fall vorstellen, in Zukunft dauerhaft mit so einer App zu arbeiten? #00:20:19-5#

50 D3: Ja, ja, würde ich sofort machen. Jeder Patient müsste dann die Untersuchung machen und auch losgelöst von KI oder sonst was. Ich würde dann einen Vor-Scan machen und darauf basierend dann entscheiden. Kommt er zu mir? Muss er zum Hausarzt? Und wenn ich dann noch eine KI hab, die mir eine Entscheidungsunterstützung gibt, dann natürlich umso besser, weil da geht es noch schneller. Sodass ich dann in der Summe mehr Zeit habe für die 20%, die ich wirklich sehen muss und die Patienten auch mehr Zeit haben. Die wollen ja auch nicht zweieinhalb Stunden aus Passau anfahren, um dann gesagt zu bekommen, das ist eine Altersphase, vier Sekunden und dann fahren Sie wieder heim. #00:21:02-9#

51 I: Ja, ja, auf jeden Fall. Abgesehen von den Eigenschaften der App gibt es noch andere Voraussetzungen, die dafür gegeben sein müssen, dass diese App in Deutschland so implementiert werden kann. #00:21:19-3#

52 D3: Naja, wie immer der Kostenfaktor. Was kostet es? Und wie wird es bezahlt? Und so Datasecurity und so was. Das ist mir jetzt gar nicht so wichtig, aber da muss es irgendwie zumindest einen Lösungsansatz dafür geben. #00:21:44-0#

53 I: Möchtest du noch ein paar Gedanken äußern und noch was hinzufügen? #00:21:49-3#

54 D3: Ne, wie gesagt, ich glaube, eigentlich bin ich überzeugt davon und ich weiß, dass das manche Länder auch machen. Budapest zum Beispiel die Universitätsklinik da ist es so, die haben einen Chatbot, müssen die Patienten Fragen beantworten. Auch basierend auf dem Chatbot wird dann die Aufforderung gemacht, das Foto zu machen. 3D-Fotos haben sie noch nicht, aber müssen normale Fotos machen. Das wird dann evaluiert und darauf basierend, in der Summe, kriegt der Patient dann einen Termin in der Uniklinik oder wird abgewiesen. Zur optimierten Allokation von Ressourcen ist es natürlich

Wahnsinn und da sehe ich auch ein ganz großes Potenzial für Deutschland. Was da schon ein Problem ist, wer könnte jetzt schon so einen Pool betreiben? Das ist glaube ich die größte Herausforderung, dass das nachhaltig funktioniert und läuft und da habe ich auch keine Lösung. Wenn man sich hier anschaut, die ganzen Startups, die Ideen übernehmen, also Medizin-Startups, klassisch drei BWLer und ein Finanztyp und noch irgendwer in der Konstellation, übernehmen irgendeine Idee, die in Skandinavien super funktioniert hat und die in den USA super funktioniert hat und in Deutschland scheitern sie. Ich kenn eigentlich kein Medizin Start-up im Bereich der Dermatologie, die überleben können. #00:23:27-7#

55

I: Warum? #00:23:29-2#

56 D3: Das weiß ich nicht. Ich glaub das funktioniert einfach nicht. Egal ob es Teledermatologie ist, aber der Patient wird oft vergessen. Und das ist so ein bisschen das Problem, was man auch immer sieht. Und Mediziner sind halt Menschen und die ticken (...) alle ein bisschen anders. Was jemand in Hamburg macht und gut findet, ist es in München nicht. Medizin ist keine freie Marktwirtschaft. Medizin ist ein ganz, ganz merkwürdiges Konstrukt im Kontext eines Marktes, weil da spielen so viele regulatorische Vorgaben und sonst irgendwas mit. Und wenn es ein freier Markt wäre wie die USA, dann würde es vielleicht funktionieren. Aber in Deutschland ist es kein freier Markt und deswegen glaube ich, tun wir uns in der Summe dann so schwer. Das heißt ein Startup, die haben die perfekte Lösung, ich glaube nicht, dass es sich durchsetzen kann. Andererseits, wenn es jetzt eine Uni ist, die kann sich auch nicht durchsetzen, weil die Expertise fehlt. Wenn es eine Krankenkasse ist, dann sind wir Deutsche so gestrickt und denken uns, was will meine Krankenkasse? Da werden wir misstrauisch. Vielleicht braucht man dann doch wieder verschiedene kleine Systeme, sodass jedes Modell wie Telekommunikationsanbieter, irgendwelche Praxissoftwares, das ausgehend von einer Praxis von einem medizinischen Leistungserbringer gesteuert werden, dass das dann das Businessmodell ist. Man sieht es ganz gut in der Teledermatologie. Es gibt ein Unternehmen "Dermagnostix", klassisches BWL-Großinvestoren getriebenes Ding, die möglichst billige Dermatologen finden, die ein Foto befunden. Billige Dermatologen, die Jüngsten, damit die wenigsten Erfahrensten und die Schlechtesten und das fällt ihnen jetzt auf die Füße. Nach zwei, drei Jahren haben mit Abstand das beste Marketing auf Social Media, haben

aber mit Abstand die schlechteste Qualität und das hat sich herumgesprochen. Da Verlieren sie wieder Patienten und deswegen haben sie jetzt auch eine Praxis eröffnet, versuchen darüber das Ganze so ein bisschen zu lösen. Dann die "Derma2go" kommt von der Uni Zürich, sind wahrscheinlich die qualitativ hochwertigsten, sind aber vom Businessmodell die schlechtesten. Dann können die in der flächendeckenden Versorgung die Leute nicht versorgen, weil alles von den Unis ausgeht. Dann gibt es noch "Onlinedoctor". "Onlinedoctor", genau dieses Modell, dass der Dermatologe online was on top anbietet und dann stellt er fest, dass der Patient dann doch kommen will. Er macht erst ein Assessment über Tele und dann will er doch kommen und dann habe ich den doppelten Aufwand für das gleiche. Also funktioniert es auch in der Summe nicht. Deswegen gibt es bisher in Deutschland, also "Onlinedoctor" und "Derma2go" sind in der Schweiz hoch lukrativ, Deutschland beide nicht. Spannend, gell? Wie gesagt, Medizin ist keine freie Marktwirtschaft. Medizin ist ein Konstrukt, soziokulturell eingebettet in das Gesundheitssystem. #00:26:42-8#

57 I: Ja, ich meine der Mensch oder der Mensch als Patient, hat dann auch wieder seine Eigenarten, die er mitbringt, die man eben teilweise nicht vorhersehen kann. #00:26:53-4#

58 D3: Genau. #00:26:55-5#

59 I: Was ich mich noch Frage ist, wir haben jetzt auch über die Apps gesprochen, die einfach nur über 2D-Fotografie schon funktionieren. Halbwegs profitabel? Fraglich. Aber die es auf jeden Fall schon en mass gibt auf den Markt. Und ich frage mich noch, was für dich der Vorteil ist, wenn das eben nicht nur ein 2D-Aufnahme ist, sondern wenn ein vollständiges 3D-Modell geschickt wird. #00:27:21-5#

60 D3: Ich sehe natürlich gleich das Ausmaß der Erkrankung und ich kriege noch viel viel viel mehr Informationen. Ich krieg Information, ist die Haut gepflegt? Hat der sehr viel Lichtschäden? Wie ist die Schuppenflechte? Ist es nur an einer Stelle? #00:27:42-3#

61 I: Okay, also um den Allgemeinzustand zu beurteilen? #00:27:46-6#

62 D3: Genau. Aber auch wie es die Hautveränderung verteilt. Ist es nur am Kopf? Ist das gleich auch am Fuß? Das sind alles so kleine Informationen, die dann in die Dosisfindung und Entscheidungsfindung einfließen. #00:28:02-3#

63 I: Ja, macht Sinn. Wenn du noch was hinzufügen möchtest. Ich glaube, mir fällt jetzt gerade nichts mehr dazu ein. #00:28:14-2#

64 D3: Nö. Mir auch nicht. #00:28:16-5#

65 I: Okay, super. #00:28:21-2#

## Appendix 9: Interview transcript T

1 #00:00:06-3#

2 I: Vielen Dank, dass du dir heute Zeit nimmst für das Interview! Ich würde mich einmal kurz vorstellen: Ich bin die Antonia und ich studiere Management und Technologie an der TU München mit dem Schwerpunkt auf Medizin. Und meine Bachelorarbeit schreibe ich über das Thema 3D-Scanner-Apps und wie sie in der Dermatologie eingesetzt werden können. Bist du damit einverstanden, dass ich dieses Gespräch aufzeichne?  
#00:00:30-5#

3 T: Jawohl! #00:00:30-5#

4 I: Sehr gut, danke! Kannst du dich vielleicht zu Beginn einmal kurz vorstellen und deine Arbeit vorstellen? #00:00:37-8#

5 T: Mein Name ist Andreas Mohaupt, ich arbeite seit ca. 2 Jahren hier im Fotolabor in der Derma, das beinhaltet Bildgebung einerseits konventionell mit einem Fotoapparat, wir fotografieren damit Patienten, offene Wunden, Schuppenflechten, Pipapo. Und zusätzlich haben wir unser Vectra WB360, das ist der Bodyscanner, womit wir Ganzkörperaufnahmen machen. Und neben dem Fotografieren, hast du ja gerade da gesehen, da sind auch noch Produktfotos, die wir für die Forschung machen, wenn jetzt so Wearables kommen beispielsweise oder Grafik mach ich auch noch. Also ist letztendlich so ein Multimediakabinett hier. #00:01:19-0#

6 I: Wie läuft denn die dermatologische Hautuntersuchung bei dir jetzt im Alltag ab und kannst du das ein bisschen erläutern? #00:01:31-8#

7 T: Ja, also es ist so, dass die Patienten immer zu mir zum Fotografieren geschickt werden, entweder aus der Poliklinik oder von den Stationen oder von der Allergieabteilung. Die bekommen mehr oder weniger den Auftrag sich von den betroffenen Stellen hier fotografieren zu lassen für verschiedene Zwecke: Für die Fotodokumentation vom Verlauf,

für die Krankenkassen, wenn es um Medikamente geht, oder teilweise für die Forschung machen wir viele Sachen und dann ist zum einen je nach dem was benötigt wird entweder nur partiell fotografiert an den einzelnen Körperstellen oder durch den Ganzkörper-scanner dann der ganze Körper. Was man nicht fotografiert, sag ich gleich dazu, das sind die Fußsohlen und die Körperöffnungen, das geht rein technisch noch nicht. #00:02:19-6#

8 I: Führst du da hauptsächlich dann Erstaufnahmen durch oder sind das auch Verlaufskontrollen? #00:02:27-1#

9 T: Das ist sowohl als auch. Für den 3D-Scanner, gerade da primär die zweite Aufnahme die Entscheidende, weil hier wir schon feststellen können, die Veränderung, und wir haben eben mögliche verschiedene Ansichten, man kann Aufnahme 1 Aufnahme 2 nebeneinanderlegen und vergleichen, kann ich dir auch gleich nochmal zeigen. Und man kann die auch übereinanderlegen oder wenn man hier jetzt ein Screening macht für Muttermale kann der Lesion Visualizer die auszählen und er kann auch feststellen von einer Aufnahme was ist neu oder es kann feststellen, wenn sich ein Muttermal verändert hat. #00:03:09-0#

10 I: Wenn du mit dem Dermatoskop nochmal einzelne Aufnahmen machst, ist das ein klassisches Dermatoskop, was auch so von Dermatologen eingesetzt wird oder ist das was besonderes? #00:03:21-2#

11 T: Ja das ist schon sehr speziell, weil das auch direkt von dem Hersteller ist, wo der Ganzkörper-scanner her ist und aus meiner Erfahrung her ist er schon anders. Einige von den Dermatologen mögen ihn, andere mögen ihn gar nicht. Die Aufnahmen sind relativ unterschiedlich, es gibt ja noch verschiedene Aufsätze für das Smartphone oder den Alten, wo man einfach durchschaut und da wird auch teilweise durchfotografiert. Vom Licht her ist es schon unterschiedlich. Was an dem relativ gut ist, man kann von 15-fachen bis zur 200-fachen Vergrößerung das einstellen, je nach dem wie man es haben möchte. Es streiten sich die Geister, ob das Gerät gut ist oder schlecht. #00:04:08-0#

12 I: Sagt dir dann das System, dass du davon noch eine Aufnahme machen sollst von dem

Nävi oder entscheidet das der Arzt, entscheidest du das? #00:04:16-0#

13 T: Dadurch, dass ich kein Mediziner bin, wirklich nur in der Bildgebung her, ist das strikt auf Anweisung vom Arzt, weil ich hab dafür natürlich keine Ausbildung, also ich kann mir da nicht einfach aussuchen. Die werden in der Regel auch markiert oder man würde es auf den Zettel schreiben wenn, der Einwilligungserklärung, oder meistens wie gesagt indem der Stift am Körper (unv.). Sehr oft ist es so, dass ich dann nach Zahlen auch fotografiere, dass der dann durchnummeriert. #00:04:44-9#

14 I: Aber machst du auch nur diese Aufgabe oder ist das in Kombination mit dem 3D-Modell dann? #00:04:51-4#

15 T: Nein wir können auch rein nur Auflichtaufnahmen machen. Das ist relativ interessant. Wenn man so teilweise so Sachen wie so einen Nagel fotografiert und da entweder ein Nävi oder ein Melanom ist oder so, dann sieht man schon wesentlich mehr. Das krieg ich mit der konventionellen Kamera so nicht abgebildet und ist noch so mehr oder minder die dritte Form der Fotografie, die man hier macht. Klar Muttermale sind da interessant, bei einer 200-fachen Vergrößerung habe ich aber auch schon mal eine Zecke drunter gelegt, die sah auch sehr spannend aus. #00:05:20-9#

16 I: (lacht) interessant! (...) Das heißt dein daily business ist der 3D-Scanner in Kombination mit diesem Dermatoskop? #00:05:35-7#

17 T: Plus dann die konventionelle Fotografie, weil nicht alle Patienten kommen für den 3D-Scanner. #00:05:43-5#

18 I: Die konventionelle Fotografie ist das dann auch zu Dokumentationszwecken, oder? #00:05:48-7#

19 T: Das ist genau das gleiche wir für den 3D-Scanner, es ist zur Dokumentation, die ist für die Forschung, oder wie gesagt manchmal für die Krankenkassen, wenn die Sachen nicht glauben, dann machen wir da auch nochmal Fotos. #00:06:01-8#

20 I: Wie lange arbeitest du schon mit dem Vectra jetzt? #00:06:05-3#

21 T: Wir sind hier zusammen angefangen, also den gibt es seit 2,5 Jahren, aber vor mir hat den niemand benutzt, deshalb wurde ich auch hierhergeholt, damit ich mich damit auseinandersetze. #00:06:16-4#

22 I: 2,5 Jahre? #00:06:17-7#

23 T: Ja! #00:06:17-6#

24 I: Aber du hast vorher schonmal damit gearbeitet? #00:06:19-5#

25 T: Nein nein nein nein, gar nicht! Also ich bin jetzt knapp zwei Jahre hier, zwei Jahre und einen Monat und soweit und das Gerät ist ein bisschen vor mir gekommen. #00:06:26-5#

26 I: Kannst du mir bisschen was über die Vor- und Nachteile von dem 3D-Scanner erzählen? #00:06:34-7#

27 T: Also was ich gesagt habe, zum Einen die Fußsohlen können wir nicht abbilden, was manchmal bei Psoriasis schon nicht ganz so toll ist. Da war mal eine Idee von mir, dass man da ein Plexiglaspedest baut, dass man den Patienten einfach draufstellt, haben wir bisher nicht hier, aber der Hersteller hat sich meine Idee mal angenommen und hat gesagt, "Ouh wir haben da etwas Tolles entwickelt". Die arbeiten wohl dran. Das zweite sind die Körperöffnungen, die wir so nicht sehen. Haare kann man relativ schlecht abbilden, kommt aber drauf an #00:07:05-0#

28 I: Also die Kopfhaut? #00:07:05-9#

29 T: Genau, also wenn, je nach dem, kann jemand sein, wir haben Hauttyp sechs, dunkel-schwarze Haare, gerade so ein dunkler Hauttyp kommt da drin mega super zur Geltung. Und wenn er graue Haare oder blonde Haare, da tut sich die Software so bisschen verhaspeln. Was aber für uns irrelevant ist, weil wir wollen ja wirklich nur die reine Haut

sehen und wenn da Haare sind, das ist relativ egal. Probleme hat er auch noch mit großen Leuten, weil da die Gliedmaßen, hängen nicht wirklich raus aus dem Gerät, aber da kommt das Blitzlicht dann an die Grenze, weil da kann es nicht mehr ausleuchten. Dann hat man Artefakte, das ist schwarz. Zwischen den Fingern hat man oft Artefakte, weil das schon sehr filigran ist zu berechnen und je nachdem, bei Kindern ist das Gerät dann auch so im Grenzbereich. Wo es abbilden kann, aber die bewegen sich teilweise auch, also wir haben schon geschafft so eineinhalb bis zweijährige schon gut hinzubekommen, aber es kann auch immer so mal nicht funktionieren. #00:08:06-9#

30 I: Man muss zwingen stehen aufrecht in dem Gerät, oder? #00:08:09-6#

31 T: JA #00:08:10-4#

32 I: Also auch für Menschen mit Einschränkungen, was das angeht wäre auch problematisch nehme ich an, die nicht selbstständig stehen können. #00:08:16-8#

33 T: Genau, also theoretisch sollen Leute mit Krücken dort schon sich reinstellen können und dann werden die Krücken wegretuschiert, haben wir bisher noch nicht gehabt, man muss dann wirklich kucken. Viele stehen dann vor dem Gerät, sind eh schon schwer begeistert "Und was ist das Tolles, ah" und Foto machen und kommen dann wirklich aus dem Rollstuhl raus, und "ja das schaff ich schon". Wovor ich immer Angst habe, die Patienten schließen bei der Aufnahme die Augen, damit wir zum einen die Augenlider mit fotografieren zum anderen durch den Sichtschutz für die Blitzlichter. Dass da mir noch keiner umgekippt hat wegen der Orientierung, also gerade die älteren Leute bei denen ist immer schwierig, wenn sie die Augen zu machen sodass sie da /, aber toitoittoi. #00:08:58-2#

34 I: Wie lang dauert dann die Aufnahme an sich? #00:09:00-7#

35 T: Das ist in einer Sekunde abgehackt. Der Punkt ist einfach, die Patienten kommen rein, ziehen sich an, ziehen sich aus, das ist das Längste hier. Die 3D-Aufnahme mache ich relativ schnell fertig. Da sind wir auch begeistert, gerade die älteren Herrschaften, du weißt keine Zeit oder ist zu anstrengend und mit denen kann ich kein Fotoshooting da

machen, finden die prima. #00:09:21-0#

36 I: (...) Dann würde ich gerne wissen, ob du in irgendeiner Art und Weise schon mit Smartphone-Applikationen arbeitest oder gearbeitet hast. #00:09:35-7#

37 T: In dem Bereich, ja, es gibt schon verschiedene Sachen, wo man 3D-Oberflächen mit Apps darstellen kann. Weiß jetzt nicht mehr wie die heißen. Waren jetzt für mich nicht so für den täglichen Gebrauch, aber habe ich schon mal ausprobiert. Und die bauen auch jährlich Netze auf genau wie unser 3D-Scanner. Also der rätselt das genau zusammen, aus so Dreiecke, aus denen macht der sein Netz und dann hat man eine 3D-Abbildung. (...) Kann vielleicht noch dazu erklären, ich mache nebenbei auch noch für Fahrzeughersteller Fotos und da gibts das natürlich auch. Mega cool, da gibts einen 3D-Scanner da werden die Fahrzeuge im Gerät reingefahren, die haben, machen auch 360-Grad-Fotografie, inklusive infrarot, die können sich die Lackbeschaffenheit anschauen, die können die Profiltiefe von den Reifen messen, Pipapo. Es ist wunderschön ausgeleuchtet, man hat innerhalb auch von wenigen Sekunden schon das Fahrzeug abgebildet von außen 360 Grad. Für Innen gibt es dann noch eine spezielle Kamera, die reingestellt wird und (...) das hab ich dem Alex auch schon mal gezeigt, war schwer begeistert, und diese Infrarot-Geschichte, die fand er natürlich prima, die fehlt hier zum einen drinnen, könnte man noch machen. Und der Hersteller dafür, der ist aus Berlin und die probieren jetzt natürlich das groß zu vermarkten, es ist aus den Kinderschuhen raus, es funktioniert super, aber es ist nur für Premiumfahrzeuge, also wirklich ab 100.000 [€] aufwärts macht das erst Sinn, wenn du dein Fahrzeug verkaufen willst, dass du es da reinstellst. #00:11:17-9#

38 I: Und die Infrarotaufnahme wäre nochmal präziser oder was wäre da der Vorteil für uns? #00:11:24-5#

39 T: Ja, weil dann kannst du schon in die Haut mehr oder minder reinschauen, also kannst du durch die Lackschicht durschauen mit infrarot. Wir hatten letzte Woche einen Versuch mal mit einer Wärmebildkamera hier und das war mega interessant. Weil du konntest da auch sehen, wenn du eine offene Wunde, einen Ulkus, reinfotografierst, dass innen es natürlich kühler ist weil es nicht durchblutet wird. Dadurch baut der sich auch

nicht so richtig ab und die Wundränder sind natürlich warm, da ackerts natürlich. Und so muss man sich vorstellen, so arbeitet der infrarot. Und das kannst du anhand auf einem Foto so nicht erkennen und da ist das sicherlich kombiniert, wenn wir davon ausgehen, dass die Handkamera 10.000 Euro kostet, die wird in der Regel für Architektur, für Häuser verwendet, um zu sehen, wie sind die Wärmebrücken, wo kommt es her. Das hatten wir aber trotzdem mal letzte Woche ausprobiert, auch eine spannende Geschichte. Klar, könnte man sicherlich hier auch nochmal in den 3D-Scanner integrieren und dann hätte man noch mehr Information / dann hätte man wirklich die Möglichkeit, was wir nicht machen können, optisch, wir haben nur die Oberfläche, ohne in die Tiefe zu gehen. Dadurch könnte man theoretisch auch ausmessen, wie groß so eine Wunde ist oder so. Kann man hier auch machen, im Nachhinein muss man sich aber hinsetzen und damit beschäftigen. #00:12:41-1#

40 I: (...) Wie könnte deiner Meinung nach das System, von dem wir gerade sprechen in der Dermatologie verbessert werden? Oder wo siehst du größtes Verbesserungspotenzial? #00:12:54-0#

41 T: Gerade das, was ich auch gesagt hab, dass man nicht nur optisch, sondern wirklich auch tiefer geht in die Dermis und man durch Infrarot, durch Laser ähnlich wie mit dem Rotlicht, nur mit Lichtfrequenzen arbeitet. Bei Pilzen lässt sich das wunderbar durch das Rotlicht darstellen. Der Laser, den kann man gezielt einsetzen um (unv.) exakt zu vermessen, (unv.) ganz viele verschiedene Möglichkeiten mit dem Laser drin, wo man machen könnte aber das ist alles so eine Kostensache #00:13:31-3#

42 I: (...) Ich habe dir ja vorhin schon eine kurze Einführung in mein Thema jetzt gegeben und welche Fragestellung ich versuche zu beantworten. Im Endeffekt würde ich jetzt gerne noch mit dir besprechen, welche Probleme diese Smartphone-Applikation lösen könnte und wenn sie das kann, welche Voraussetzungen dafür gegeben sein muss, was diese App können muss. Also die Idee ist eben mit 3D-Technologie aus zum Beispiel dem Gaming-Bereich zu nehmen und mit der klassischen Smartphone-Kamera entweder in der Videoaufnahmen oder mit vielen Fotos vom Patientenkörper vom Patienten selbst, ein 3D-Modell zu erstellen, was dann hoffentlich ähnlich verwendet werden kann wie das vom Vectra. Wäre das für dich für dich denkbar? Wäre das eine Alternative für

dich zum 3D-Scanner? #00:14:37-4#

43 T: Also grundsätzlich, dass es funktioniert, weiß ich, aber auch nur vom Gaming her, aber man kann ja schon seit Jahren auch sich selber als 3D-Modell erstellen. Einerseits kann man in so einem ähnlichen Gerät reingehen, andererseits kann man sich aber auch von jemandem so filmen lassen. Man muss in einer Position stehen, wie auch immer, also so grundsätzlich so funktioniert es schon. Der Zeitaufwand ist vielleicht Punkt 1, weil es einfach aktuell zu lang dauert sich mit dem Smartphone da jetzt sich da einmal 3D-mäßig abzubilden. Allerdings gerade haben wir an den Kliniken das Problem, dass einfach zu viele Leute herkommen und teilweise, ich sag mal, wegen einem kleinen Pickel am Po, wenn die Leute vorher schon einen 3D-Scan machen könnten und man macht mehr oder weniger eine Triage und sagt "Oh", was ja auch in anderen Ländern so funktioniert, wo man einerseits schaut "Ne ist nicht so wild, gehst in die Apotheke und holst dir das" oder "Achtung, Achtung, jetzt kommen Sie doch mal her" und dann macht man dementsprechend dann gleich das dementsprechende Programm, wenn da dann was zu tun ist. #00:15:49-0#

44 I: Aber dafür wäre ja kein Modell nötig, da reicht ja eine einfache Fotografie schon. Und ich glaube, das wird ja so auch schon sogar in Deutschland gemacht, aber eben nicht mit einem 3D-Modell, sondern nur mit einer einfachen zweidimensionalen Aufnahme. #00:16:02-9#

45 T: Kann man machen, es kommt darauf an, worum es geht. Ich sag mal so, wir haben eine Studie zu laufen, wo wir über 300 Patienten in 3D-Scanner reingestellt haben und der Alex probiert hat anhand dessen eine Diagnose zu fahren. So, wir haben aber bei einigen Patienten noch zusätzlich Sachen entdeckt, wo keiner das weiß. Die wurden vorher schon vom Oberarzt angeschaut, da sind diese 2 Ärzte, da schaut der eine Oberarzt drüber, dass es qualifiziert ist und dann schaut der Alex drauf. Das ist der Vorteil da Ganzkörper (unv.) "Oh da ist was, Achtung Achtung". Und soweit ich weiß, in Australien ist es auch so, die haben ja nicht so viele Dermatologen aber Hautkrebsland Nummer 1 und dann stehen diese Scanner teilweise in Malls herum, wo die Patienten sich da reinstellen. Die machen erst eine Aufnahme, dann geht es an das Hautarztzentrum

und da schaut dann jemand darüber und genau das ist wo er sagt "Oh, oh, bitte herkommen" oder "Die paar Tausend da ist noch nix, du brauchst nicht herkommen".  
#00:17:09-1#

46 I: Also es ist auch bereits jetzt in der Anwendung, dass gar kein Dermatologe vorher den Patienten persönlich gesehen hat? #00:17:16-9#

47 T: Würde in Deutschland nicht funktionieren. #00:17:19-2#

48 I: Warum? #00:17:18-9#

49 T: Weil bei uns immer noch der Mediziner grundsätzlich draufschauen sollte, aber für das einmal zum Abchecken, meiner Meinung nach, könnte man schon (unv.). Allerdings ist auch immer so eine versicherungstechnische Geschichte hier in Deutschland. Da stecke ich leider auch nicht drinnen und da gibt es vielleicht hier und da noch Sachen, warum es noch nicht gemacht werden kann. Aber nehmen wir einfach mal den Bayerischen Wald, da ist Hautarztmangel und da kommen viele von hierher und wenn man den so fragt so, "Würden Sie das erstmal so machen?" da sagt keiner nein, weil die würden sich Weg und Zeit und so weiter ersparen. #00:17:56-2#

50 I: Also wenn sie Zugang zu so einem Scanner hätten, würden das die meisten bevorzugen. #00:18:03-8#

51 T: Meiner Meinung nach ist es so. Machst du Telemedizin, man spricht und man macht ein Bild. Dann kann man Anamnese machen, dann kann der alles erzählen, der Arzt klopft ein bisschen ab, seine Fragen, keine Ahnung. Und dann kommt die Bildgebung und dann kann man sich schon bisschen fokussieren auf die Sache. #00:18:30-1#

52 I: Also habe ich das richtig verstanden, dass du dir auch vorstellen kannst, dass so eine App funktionieren kann? #00:18:36-5#

53 T: Ja, hundert pro! #00:18:37-2#

- 54 I: Okay, dass es von der 3D-Technik funktioniert, ist klar, was ich mich gefragt habe, ist, ob die Auflösung dann auch ausreichend hoch ist. #00:18:47-4#
- 55 T: Also grundsätzlich, wenn wir uns das iPhone 14, wie auch immer, uns anschauen, also da kann man gar nicht mehr meckern. Also letztendlich, ich schleppe auch nicht mehr die großen Kameras mit, wenn du ein Auge hast, das reicht locker. Für 1000 Sachen und dafür reicht es aus um ähnlich wie am 3D-Scanner da sind die Bilder HD, ist nicht 4k oder was auch immer, aber HD reicht locker aus. #00:19:08-8#
- 56 I: Ach nur HD? Weil bei den Smartphonekameras war in Kombination mit der App, wäre das Modell in 4K gewesen. #00:19:19-8#
- 57 T: Ja, aber eine 4k Auflösung ist meiner Meinung nach der falsche Begriff. Wenn die Leute sagen "Schick mir mal ein Bild in 4k", wundere ich mich immer, was die wollen. Die wollen dabei einfach nur eine Pixellänge über 4000, dass man das auf dem Bildschirm ankucken kann. Aber das definiert ja nicht die Auflösung. Da geht es eher um dpi, wie hoch da die Auflösung sein soll und umgerechnet entspricht das einem high definition standard, die Fotos. Ich zeig es dir gleich nochmal, wo dann die Grenze ist, wo Schluss ist. #00:19:56-4#
- 58 I: Wenn wir jetzt von dieser App ausgehen, wenn wir die entwickeln würden, welche Eigenschaften müsste für dich so eine App haben, damit sie funktioniert? Damit sie den Scanner ersetzen könnte? #00:20:12-3#
- 59 T: Naja die Frage ist, wofür und wie möchte man das fertige Bild denn nutzen, du musst ja immer eine Datei machen, die man sich anschauen kann. Du brauchst eine passende Software dazu und das ist momentan das Problem, was wir hier haben, dass sich grundsätzlich außer an den zwei Arbeitsplätzen, wo die Software arbeitet, du dir dieses 3D-Bild nicht ankucken kannst. Wenn wir jetzt die Bilder für die Patientenakte machen, dann tue ich aus einem 3D-Bild 2D-Bilder generieren. Dann bekommt der alle 4 Ansichten, einmal vom Körper ringsherum und dann je nach dem, wo die betroffenen Stellen sind, da zoomt er nochmal rein und macht letztendlich einen Screenshot. Das ist einfach die Geschichte, also man muss kucken, dass man damit arbeiten kann. Und das

funktioniert noch nicht hier, dass du die Daten in das SAP reinkriegst und ich Speicher dann das (unv.) im Viewer oder sonst wo rein. Also das ist das A und O, dass man sich das anucken kann. Weil wenn du dann dein 3D-Modell auf dem Handy hast, dann muss ja der Gegenüber sich das auch anucken können. #00:21:21-6#

60 I: Also Datenübertragung wäre die größte Schwachstelle? #00:21:26-2#

61 T: Ja und das anschauen kann. #00:21:26-3#

62 I: Was wären denn Vor- und Nachteile von so einer App dem Scanner gegenüber? Was fällt dir dazu ein? #00:21:39-9#

63 T: Letztendlich braucht man natürlich keine Fachkraft, die hier ein Foto macht. Weil für mich als Fotograf ist das relativ langweilig. Ich drücke nur die Maus und dann wird ein Foto gemacht. Aber man muss natürlich schon auf so ein paar Sachen achten, wie steht der Patient, wie ist seine Position. Wir können natürlich nicht sofort sehen, ob das Bild ist und da muss man schon bisschen Erfahrung haben und sagen "Okay, das war gut" oder "Das war nicht gut". Es gibt teilweise technische Angestellte, medizinisch-technische Angestellte, die auch diese Bilder machen. Man braucht keine fotografische Ausbildung und das ist der einzige Punkt. Es muss schon irgendwie die Aufnahme auch funktionieren und die muss jeder können. Theoretisch muss von weiß ich nicht von 12/14 Jahren, keine Ahnung, ein 8-Jähriger bis zur Oma, die müssen das dann schon so einfach hinbekommen. Letztendlich wenn man sich vorstellt, ähnlich wie wenn man ein Panoramabild mit dem iPhone macht, wenn du die Anleitung gut machst, wie es zu machen ist, und er dir zeigt, wo du jetzt gerade bist und so weiter, kann das schon super funktionieren. #00:22:49-8#

64 I: Also die Schwachstelle liegt da in der möglichst nutzerfreundlichen Anwendung, dass das jeder Laie hinbekommt? Bei Kindern habe ich mir überlegt, dass es vermutlich von den Eltern gemacht werden würde und grundsätzlich wäre das vielleicht sogar sinnvoll, wenn der Partner oder die Partnerin die Aufnahme macht. Das würde dann der Funktionalität von dem System auch näher kommen, wenn der Patient in der Mitte steht und eben darum herum das Smartphone geführt wird. Ein Vorteil wäre vielleicht dass man

dann eben die Fußsohlen ja auch einfach mitfotografieren könnte und auch Körperöffnungen direkt mit ins Modell einbinden könnte. #00:23:33-0#

65 T: Genau, dann hast du aber Leute, die haben keinen Partner, das ist dann Punkt 1 und ein anderer Plan ist, dass du das Handy irgendwie installierst und dich dann darum herum bewegst, dann hast du vielleicht eine Sprachführung, oder oder oder. Oder was Alex sein großer Traum ist, dass man sich in das Bad reinstellt und das Bad ist dann so smart, und bei jedem Duschen wird dann gescannt. Ich denke, das werde ich noch erleben, aber das ist jetzt erstmal so die Vorstufe dahin. #00:24:04-0#

66 I: Ja, genau. Die Idee wäre, dass so einfach oder mit wenig Equipment wie möglich zu machen, wenn das wieder eine extra Installation braucht für das Handy, ist dann schon wieder ein Step mehr für Leute, die mit Technologie nicht so einen guten Umgang wieder schwieriger und dann eher ein Grund wieder hierher zu kommen. #00:24:35-7#

67 T: Ja und der Vorteil letztendlich auch hier noch ist, dass der Mediziner nur wenige Türen weiter ist, da sind die Wege kürzer. Und wahrscheinlich können wir mit dem Gerät hier auch noch ein bisschen mehr machen, was ich ja schon gesagt habe, Muttermale auszählen oder Flächen berechnen. Was bei solchen Geräten Läsionen zählen, wahrscheinlich noch ein bisschen schwieriger sein wird. #00:25:01-5#

68 I: Die Frage ist, wenn das 3D-Modell dem Arzt übermittelt wurde, auf welchem Weg auch immer, er hat sich das angeschaut und möchte dann eben nochmal eine genauere Aufnahme von einem Nävi haben, ob der Patient, dass dann auch mit der Smartphonekamera kann, ist das denkbar, oder müsste er dann doch wiederum entweder hierherkommen oder in eine dermatologische Praxis, wo es dann vor Ort mit dem Dermatoskop gemacht wird. #00:25:31-2#

69 T: Grundsätzlich wir haben Makrofunktionen auch am iPhone dran, könnte man theoretisch machen. Die Frage ist dann, kann es jedes so machen, wie ist die Qualität, bis wohin kann man vergrößern, da kommt man sicherlich in den Grenzbereich. Aber es gibt gerade auch für die, ist jetzt wieder ein Add-on, aber es gibt ja, was wir hier auch in der Derma nutzen, für ein iPhone ein Aufsatz, wo du Maken dran hast, da ist dann

noch ein LED-Licht drin, da kannst du damit schon super Bilder schießen. #00:26:08-5#

70 I: (...) Wie könnte so eine Applikation die dermatologische Versorgung unterstützen/verbessern? Wir haben gerade schon über Australien gesprochen, wo die Patienten-Ärzte-Dichte das größte Problem ist, das ist bei uns auch in Teilen Deutschlands der Fall. Fallen dir noch andere Aspekte ein? #00:26:31-4#

71 T: Die haben wir ja grundsätzlich alle schon so weit genannt, was ich weiß. Das ist ja schon ganz viel. Also wie gesagt, einfach für vorab einfach mal zum Selektieren. #00:26:48-3#

72 I: Muss sich dafür unser aktuelles medizinische Umfeld anpassen, was zum Beispiel Datenschutz oder eben Technik angeht oder denkst du die Voraussetzungen sind jetzt schon so gegeben, dass es funktionieren kann? #00:27:05-6#

73 T: Das ist ein ganz spannender Punkt, Datenschutz und Datensicherheit. Wie man überträgt ja letztendlich auch seine persönlichen Daten über die App hierher und wie macht man das. Das ist meist nicht gesichert, das läuft über ein WLAN, muss nicht immer von zu Hause sein und und und und. Damit kämpfen wir auch hier den ganzen Tag, ich kann zum Beispiel keine Fotos verschicken. #00:27:29-6#

74 I: Auch nicht im Intranet? #00:27:32-8#

75 T: Schon so innerhalb oder in das SAP, aber wenn der Patient seine Bilder haben möchte, das dürfen wir nicht, dann Oldschool wird ausgedruckt. "Bitte schön", das kostet Papier, das kostet Farbe. Theoretisch ist der Datenschutz in Deutschland einfach, ich will nicht sagen zu heftig, aber er ist falsch aufgestellt und er behindert gerade auch im klinischen Bereich innerhalb von den Kliniken zwischen Haut und und und. Oder können verschiedene Leute auch sachlich zugreifen. Da fängst du an, gerade bei den Profis. Und ja wo ist denn die Geschichte, wenn wirklich der Patient herkommt, sein Foto macht und dann, keine Ahnung, wird abgegriffen, was kann alles passieren. Und da sind ja schon viele Sachen passiert mit Patientendaten, das ist schon ein wichtiges Thema. Dass man sich

da Gedanken macht, dass alles verschlüsselt, wird Pipapo. Also man hat dann ne große Datei sicherlich, wenn man ein 3D-Bild hat, dann muss man die aber noch verschlüsseln, dann muss man die irgendwo speichern und hin und herschicken. Das ist auch nochmal so eine Geschichte: speichern, weil wir haben, hier so einen Datensatz ist dann von einem 3D-Model 1,2 GB groß. Da hast du deine normalen Aufnahmen drin, plus 3D-Model plus noch ein paar Informationen. Und wenn man dann eine gewisse Anzahl hat, wir haben jetzt über 1200, keine Ahnung, Patienten da drin, Speicher ist nicht unendlich. Ist auch nochmal so ein Kostenfaktor. #00:29:09-5#

76 I: Auf jeden Fall. Möchtest du noch irgendwas hinzufügen, haben wir etwas nicht angesprochen, was dir noch wichtig wäre? #00:29:22-3#

77 T: (...) Im Grunde nicht, bin relativ gespannt auf die Technik, wenn sie kommt, weil mich interessiert es zum einen, zum anderen auch für die Patientenversorgung. Da passieren jetzt so viele interessante Sachen, das erweitert einfach die nur Geschichte. Also ähnlich wie Fotografen denken durch die KI die werden arbeitslos. Kein Fotograf ist arbeitslos geworden, wo Photoshop auf den Markt gekommen ist und für mich (unv.) ist einfach nur eine Bereicherung. Und ich denke einfach solche Geschichten sind eine Bereicherung für Patienten, für Mediziner im Allgemeinen. #00:30:06-6#

78 I: Ja, also wünschenswert wäre natürlich, dass diese Hürde zum Hautscreening geringer wird, ich hab auch mal mit dem Herrn Dr. Erdmann darüber gesprochen, ihm war ein großes Anliegen, dass die Patienten früher schon kommen können zu ihm, früher im Verlauf einer Krankheit, ob man das vielleicht dadurch provozieren kann wenn die Hürde kleiner wird. #00:30:33-0#

79 T: Da spricht der als Mediziner, fehlen mir noch die Erfahrungswerte, aber ich lerne täglich dazu, Blickdiagnosen funktionieren schon ganz gut, aber da spielt immer so viel rein und teilweise bin ich froh nicht immer alles zu wissen was ich sehe und das ist auch ganz gut so. #00:30:52-9#

80 I: Ja das stimmt, da hat er mir viel dazu erzählt. Möchtest du, dass deine Daten anonymisiert werden in meiner Arbeit? #00:31:00-2#

81 T: Muss nicht. #00:31:03-5#

82 I: Okay, gut. Das wars dann auch schon, vielen Dank! #00:31:14-7#

83 T: Ja, bitte, gerne!

## Declaration of Authorship

I hereby declare that the thesis submitted is my own unaided work. All direct or indirect sources used are acknowledged as references. I am aware that the thesis in digital form can be examined for the use of unauthorized aid and in order to determine whether the thesis as a whole or parts incorporated in it may be deemed as plagiarism. For the comparison of my work with existing sources I agree that it shall be entered in a database where it shall also remain after examination, to enable comparison with future theses submitted. Further rights of reproduction and usage, however, are not granted here. This paper was not previously presented to another examination board and has not been published.

Antonia Rauch  
first and last name

München, 02.10.2023,  
city, date and signature