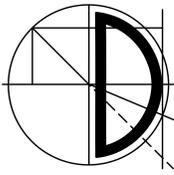


Segmentierung und Verlaufskontrolle chronischer Wunden durch künstliche Intelligenz mithilfe einer mobilen App (WUNDERKINT Studie)



Vanessa Borst¹, Tassilo Dege^{2,3}, Franziska Grän², Sandra Hamrouni², Daniel Michel², Valerie Hager², Matthias Goebeler², Robert Leppich¹, Samuel Kounev¹, Astrid Schmieder²

¹ Lehrstuhl für Informatik II (Software Engineering), Julius-Maximilians-Universität, Würzburg

² Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum Würzburg

³ Interdisciplinary Center for Clinical Research (IZKF), Würzburg University, Würzburg, Germany

Hintergrund

Chronische Wunden stellen eine große finanzielle Belastung für das deutsche Gesundheitssystem dar. Zudem ist eine fachgerechte Behandlung nicht flächendeckend verfügbar. Insbesondere ältere immobile Patienten müssen zum Teil große Distanzen überbrücken, was mit viel Aufwand und hohen Fahrtkosten verbunden ist. Eine fotografische Wunddokumentation kommt bereits heute zum Einsatz, um den Therapieerfolg abschätzen zu können. Eine Bewertung der Fotos erfolgt meist subjektiv durch den Behandler. Die Künstliche Intelligenz (KI)-gestützte Erkennung und Segmentierung der Wundfläche bietet die Möglichkeit einer einfachen objektiven Verlaufskontrolle des Therapieerfolges. Komplikationen wie eine Größenzunahme der Wunde oder gar Wundinfekte können mit einer solchen KI-unterstützten App früher und besser erkannt werden. Eine App mit Videochat-Funktion reduziert darüber hinaus den Bedarf an Untersuchungen vor Ort.

Ziel der Studie

Medizinisch: Die Aggregation der Bilddateien führt zur frühzeitigen Erkennung einer Krankheitsprogression sowie von Wundinfekten. Die mobile Anwendung soll die Selbstwirksamkeit und Compliance der betroffenen Patienten stärken und soll insgesamt zu einer höheren Abheilungsrate führen. Ferner können die Therapie- und Transportkosten durch die Anwendung der mobilen App für das deutsche Gesundheitssystem signifikant reduziert werden.

Technisch: Ziel der Studie ist es, verschiedene KI-Modelle für die automatisierte Erkennung und Segmentierung von Wundbildern zu entwickeln und zu benchmarken. Darüber hinaus werden auch leichtgewichtige Architekturen für den Echtzeit-Einsatz auf mobilen Endgeräten untersucht. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die Bildaufnahme in einer unkontrollierten Heimumgebung mit unterschiedlichen Nutzer-Endgeräten dar. Daher wird auch eine adäquate Vorverarbeitung der Bilder für deren Verwendbarkeit in Kombination mit KI-Modellen entwickelt.

Studiendesign

Im Rahmen einer prospektiven Studie werden die eingeschlossenen Patienten mit chronischen Wunden mit einer mobilen Anwendung ausgestattet, um mit dieser eine regelmäßige Wunddokumentation durchzuführen. Mithilfe der App erfolgt eine KI-unterstützte Erkennung, Segmentierung und Evaluation der Wunde hinsichtlich Größe und Rötung. Die Patienten erhalten eine Rückmeldung bezüglich des aktuellen Wundstatus und bei einer Verschlechterung werden die Behandler automatisch informiert. Auch eine teledermatologische Betreuung via Videochat ist mit der App möglich.

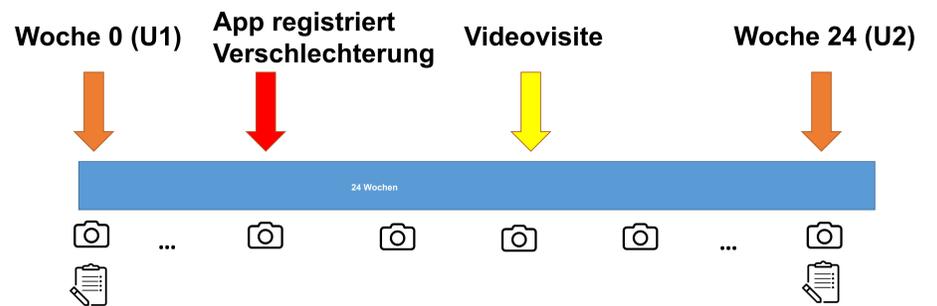
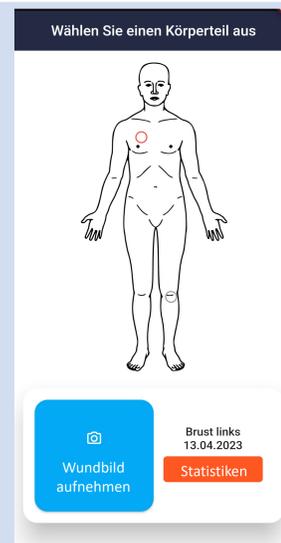
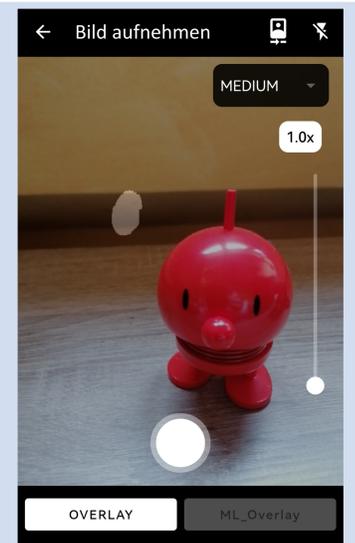


Abb. 1. Studiendesign mit Baseline und End-of-Treatment Visiten (Wochen 0 und 24)

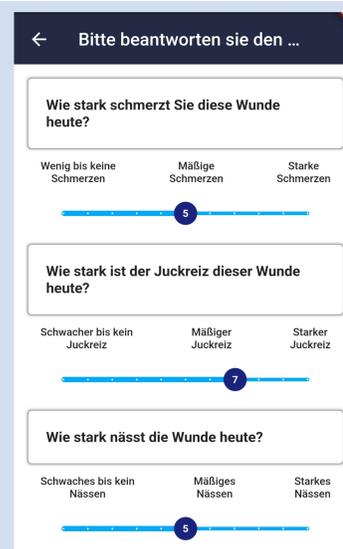
App für die Patienten



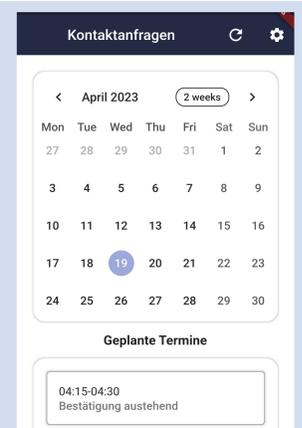
(A) Wundaufnahme-Guide



(B) Kamera-Modus mit Overlay der letzten Wundaufnahme



(C) Fragebogen



(D) Kalender zur Terminvereinbarung



(E) Hauptmenü der App

Dashboard für das Ärzteteam

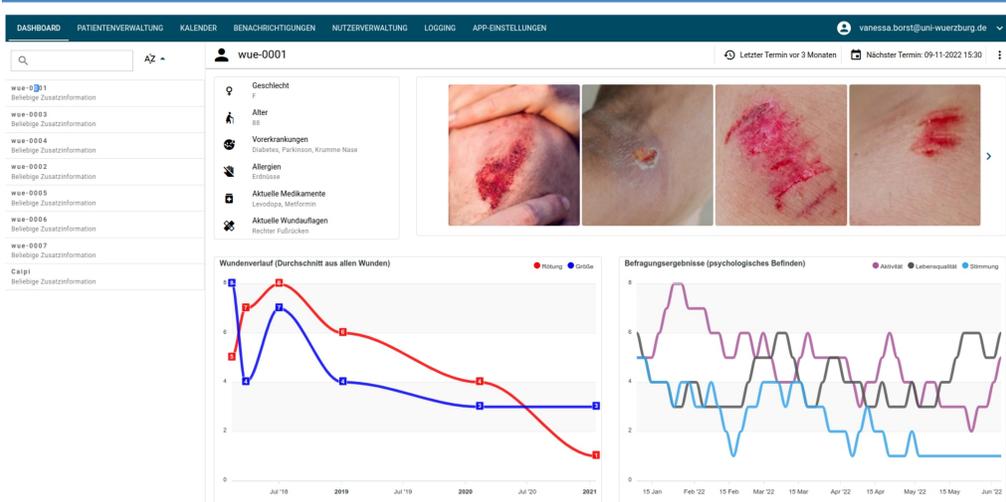


Abb. 2. Das webbasierte Dashboard zeigt die Arztsicht mit Verlaufsbildern der Wunden inklusive objektiver Scores (Wundfläche und Rötung) sowie subjektiver Scores (Juckreiz, Schmerz, Nässen)

Abb 3. Smartphone-App aus Patientensicht