

## Smartphone-Based Medical Infrared Imaging

Die Planung von rekonstruktiven Lappenplastiken wurde durch den präoperativen Einsatz von Bildgebungsverfahren aufgrund der damit möglichen Lokalisation individueller Perforatoren massgeblich verbessert. So werden heutzutage computertomographische Angiographien (CTA) oder Magnetresonanztomographien (MRA) eingesetzt. Obwohl diese Prozeduren bedeutende Nachteile, wie den Einsatz intravenöser jodhaltiger Kontrastmittel oder Strahlenexposition und lange Untersuchungsdauer mit sich bringen, existieren noch keine ähnlich effizienten Alternativen. Allerdings bestätigen diverse Studien, dass sich Perforatoren erfolgreich mittels Infrarot-Thermographie (IRT) lokalisieren lassen. Nebst den medizinischen IR-Kameras, welche mehrere zehntausend Dollar kosten, kommen vermehrt smartphone-basierte IR-Kameras auf den Markt, die mit lediglich ein paar hundert Dollar wesentlich erschwinglicher sind.

Diese Arbeit untersucht deshalb, ob solche IR-Kameras in Kombination mit einem Smartphone als alternative Methode zur Lokalisierung von Perforatoren dienen können. Insbesondere wird analysiert, ob die geringere Auflösung der IR-Kameras durch die Überlagerung mit einem hochauflösenden optischen Bild kompensiert werden kann. Zu diesem Zweck wurde eine Android-Applikation entwickelt.

Zur Umsetzung dieser Überlagerung dient eine Kreuzkorrelation der beiden Bilder. Um den Rechenaufwand vorgängig zu reduzieren, wird eine geometrische Platzierung des thermischen Bildes vorgenommen. Dazu wurden die Öffnungswinkel eines Samsung Galaxy J5, eines Motorola XT1072 und den IR-Kameras FLIR ONE und Seek Compact Pro gemessen und zwei portable Sensoren (Lasersensor VL53L0X und Ultraschallsensor HC-SR04) zur Messung der Objektdistanz entwickelt. Die Applikation erlaubt es, das optische Bild mit einem auf den Körper des Probanden begrenzten Thermogramm zu überlagern. Dies bietet die Möglichkeit, Hotspots in hoher Farbdynamik zu lokalisieren. Die resultierenden Bilder zeigen das Potential, Perforatoren sichtbar zu machen. Das entwickelte System sollte deshalb mit den bewährten Technologien verglichen werden und könnte so in medizinischer Umgebung Einsatz finden.

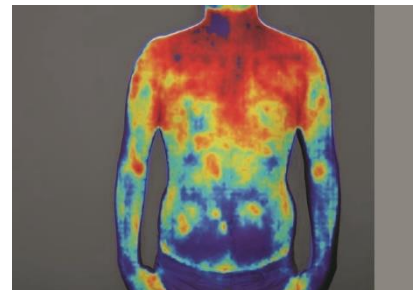


Diplomierende  
Vincent Michel  
Simon Schweizer

Dozierende  
Mathias Bonmarin  
Martin Loeser



Eigens entwickelte Applikation zur Überlagerung eines Thermogramms der IR-Kamera FLIR ONE und einer optischen Aufnahme der Smartphone-Kamera. Die Smartphone-Halterung integriert einen Laser-Sensor zur Messung der Distanz zwischen Linsen und Objekt.



Mittels Kreuzkorrelation auf dem optischen Bild überlagertes Thermogramm mit skalierter Farbdynamik auf den Körper des Probanden. Die auf dem Abdomen erkennbaren Hotspots könnten der Lokalisation von Perforatoren dienen.