

Verbesserung der Temperaturregung einer Wärmebildkamera zur Erfassung von Händedesinfektionserfolgen

(Bachelorarbeit)



MICHELLE MILDE

Motivation

Für uns scheinbar unsichtbar, doch stoßen wir täglich mit ihnen zusammen: Viren und Bakterien. Die Keime können viele Krankheiten auslösen und besonders im Krankenhaus ist das Übertragungsrisiko erhöht. Jährlich kommt es in deutschen Krankenhäusern zu etwa 500.000 Infizierungen und 15.000 Todesfällen¹. Da die Patienten oft ein geschwächtes Immunsystem haben, sind diverse Hygienemaßnahmen, vor allem bezüglich der Hände, von hoher Wichtigkeit. Mit Wärmebildkameras soll eine Validation der angemessenen Desinfektion der Hände ermöglicht werden.

Stand der Technik

Das angewandte Desinfektionsmittel hat eine Art Kühlungseffekt, welcher durch dessen Verdunstungsprozess entsteht. Dieser tritt nach dem Kontakt der Flüssigkeit mit der Haut auf und entzieht den Händen Wärme.

Die verwendete Menge des Mittels beeinflusst dabei das Ausmaß des Wärmeverlustes. Unzureichend desinfizierte Bereiche lassen sich somit anhand einer niedrigeren Temperaturänderung identifizieren. Da der Betrieb des Prototyps und die dabei entstehende Eigenwärme jedoch die Messwerte verfälscht, wird die Wärmebildkamera im „Saubere Hände“ Projekt mit einer externen Kühlung, die durch einen Mikrocontroller gesteuert wird, betrieben, um eine Kompensation der Eigenwärme zu erreichen. Allerdings führt diese aktuell zu unzureichenden Ergebnissen.

Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Temperatur der Kamera zu stabilisieren und ihre Reaktion auf Änderungen der Umgebungstemperatur zu beschleunigen, sodass präzisere Werte des Desinfektionsgrades ermittelt werden können. Weiterhin soll untersucht werden, bis zu welchem Grad das Mittel noch von der teureren Wärmebildkamera festgestellt werden kann und das Ergebnis mit den ermittelten Werten eines kostengünstigeren Kameramodells, in Form eines Aufsatzes für das Smartphone, verglichen werden, um deren Eignung zur Desinfektionsvalidierung darzulegen.

Geplante Vorgehensweise

Zuerst soll sich mit der Funktionsweise der PID-Regelung vertraut gemacht werden. Im Anschluss wird anhand von Testläufen das Verhalten des aktuellen Aufbaus der Kühlung analysiert. Mit Hilfe dieser Beobachtungen soll anschließend die Regelung durch den Mikrocontroller überarbeitet werden. Die Funktionsweise wird dabei fortlaufend und anhand von weiteren Testläufen auf ihre Güte geprüft. Im letzten Schritt soll mit bestimmten Auftragungsmengen untersucht werden, was für eine Erkennungsgenauigkeit beide Modelle besitzen, sodass die Arbeit mit einer anschaulichen Gegenüberstellung der jeweiligen Ergebnisse abgeschlossen werden kann.

¹ <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhaushygiene.html>