

## Entwicklung einer neuen thermischen Methode zur Hautkrebsbekämpfung

Das Thema Hautkrebs wird immer mehr in den Fokus der Öffentlichkeit geraten, da die Zahl der Erkrankungen stetig steigt. Aus diesem Grund wurde von der ZHAW Spin-off Firma Dermolockin GmbH ein nicht invasives Verfahren entwickelt, um Melanome frühzeitig zu erkennen. Die vorliegende Arbeit beschreibt Durchführung und Ergebnisse einer Versuchsanordnung mit Messungen an einem Versuchsaufbau sowie einer CFD Simulation, die die menschliche Haut simuliert und dabei untersucht, wie sie auf äussere Einflüsse reagiert.

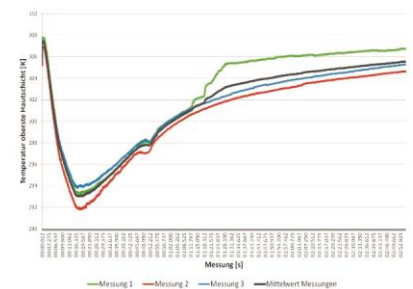
Im ersten Teil werden alle wichtigen Grundlagen erläutert, wie der Aufbau der Haut, Stadien des Hautkrebses und die theoretischen Grundlagen der Wärmeleitung. In einem weiteren Schritt werden der Versuchsaufbau und die durchgeführten Messungen beschrieben. Weiter wird erläutert, wie der OpenFOAM Case der Simulation aufgebaut wurde.

Die Versuchsreihen zeigen ein interessantes Verhalten der Haut bei einer Abkühlung mittels kalter Luft und anschliessendem Erwärmen durch die Umgebungstemperatur. Beim Wärmeprozess verzeichnet der Temperaturverlauf der obersten Hautschicht einen Knick in der Grafik. Dieses Verhalten konnte mit dem OpenFOAM Case simuliert werden. Da bei den Berechnungen die Haut auch in der Tiefe betrachtet werden kann, war es möglich, diese Anomalie in der Reaktion der Haut genauer zu betrachten. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Haut Kälteenergie speichert und diese beim Aufwärmen eingeschlossen wird, wodurch das Phänomen erklärt werden kann.

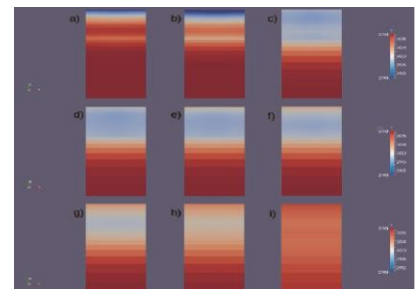


Diplomierende  
Michael Rutzer  
Sandro Sigg

Dozierende  
Mathias Bonmarin  
Gernot Kurt Boiger



Temperaturverläufe der obersten Hautschicht einer DERMOLOCKIN-Messung über 120 Sekunden. 15 Sekunden Kühlung mit Luftstrom bei 0°C und Erwärmung bei 23°C. Temperaturknick bei 50 Sekunden aufgrund von Kältespeicherung in tieferen Hautschichten.



Temperaturverläufe über alle Hautschichten zu unterschiedlichen Zeitpunkten.