

Numerical thermal model of the human skin

Hautkrebs ist die am häufigsten auftretende Krebsart in der Schweiz. Vorteile einer Früherkennung sind die deutlich steigenden Heilungschancen und Lebenserwartung. Aktive Thermografie ist ein bekanntes Verfahren zur medizinischen Untersuchung menschlicher Hauterkrankungen. Die Oberfläche der Haut wird bei diesem Verfahren durch kalte oder warme Luft thermisch angeregt. Dabei auftretende Temperaturschwankungen der Hautoberfläche werden mithilfe einer Infrarotkamera erfasst. Das Verfahren erfordert für die Interpretation ein geeignetes Hautmodell.

In dieser Arbeit werden drei numerisch-thermische Modelle der menschlichen Haut programmiert und verglichen. Das erste Modell basiert auf einer horizontalen und konstanten Durchblutung der Haut. Das zweite Modell basiert auf einer horizontalen und temperaturabhängigen Durchblutung und das dritte auf einer vertikalen Durchblutung. Die Validierung erfolgt mit den Daten einer klinischen Studie des Genfer Universitätsspital. Das Ergebnis ist ein optimales Modell der menschlichen Haut. Es liefert Werte für relevante Parameter, welche zukünftig zur Diagnose von Hautkrebs dienen können. Das Modell liefert sowohl für gesunde Haut als auch bösartige und gutartige Läsionen gute Resultate. Die durchschnittliche Abweichung der Simulation zu den Validierungsdaten liegt zwischen 0.05% und 0.2%

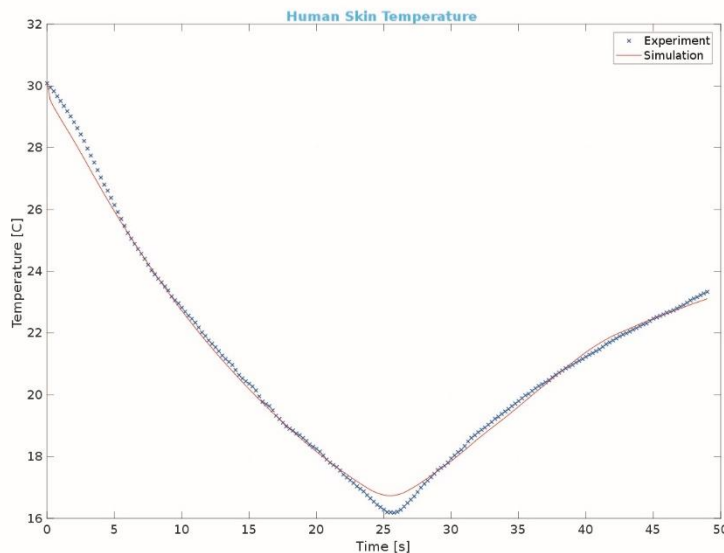


Diplomierende

Sandra Helfenstein
Sarvika Satkunarajah

Dozierende

Gernot Kurt Boiger
Mathias Bonmarin



Vergleich der Oberflächentemperatur der menschlichen Haut als Simulation mit experimentellen Daten. Die Simulation wurde mit dem numerisch-thermischen Modell ausgeführt. Das Experiment wurde während einer klinischen Studie am Genfer Universitätsspital durchgeführt.