

«Skin Sensing» mittels Photoakustik

In der Diagnostik von Hautkrankheiten spielt die in-vivo Messung der Hautfeuchtigkeit eine zentrale Rolle. Dazu werden bereits diverse Eigenschaften der Haut, wie die elektrische Impedanz und der transepidermale Wasserverlust, in kommerziell verfügbaren Messgeräten verwendet.

Der photoakustische Effekt beschreibt die Umwandlung von Lichtenergie in Schallenergie. Dieser kann zur Bestimmung verschiedener Materialien, die unterschiedliche optische und thermische Eigenschaften besitzen, eingesetzt werden. Dabei ist es beispielsweise möglich, den Blutzuckerspiegel in-vivo und nicht-invasiv zu messen.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Entwicklung, der Aufbau und Test eines photoakustischen Messsystems, um trockene von feuchten in-vivo Hautprobenmessungen zu unterscheiden. Dazu wird sich zu Nutzen gemacht, dass der Wasseranteil der Haut massgebend zu deren Lichtabsorption im Infrarotbereich, spezifisch bei 1450 nm, beiträgt.

Das entwickelte Messsystem beinhaltet eine photoakustische Messkammer und als Lichtquelle einen Infrarot-Diodenlaser mit einer Wellenlänge von 1450 nm. Mithilfe eines Matlab-Programmes wurden photoakustische Signale bei verschiedenen Probematerialien simuliert, um geeignete Messparameter zu bestimmen.

Da in-vivo Messungen erhöhte Signalinstabilitäten aufweisen, mussten weitere Verbesserungen am Messsystem vorgenommen werden, um photoakustische Signale in-vivo messen zu können. Dazu wurden Versuche mit Schutzfolien durchgeführt, um den Einfluss des Anstiegs der Luftfeuchtigkeit durch den Wasserverlust der Haut zu minimieren. Zudem wurde eine mechanische Blende an der photoakustischen Messkammer angebracht, um den Einfluss der Vibrationen der Hautprobe zu reduzieren.

Mit dem entwickelten Messsystem wurde es möglich, feuchte und trockene Haut deutlich durch die Amplitude und Form des photoakustischen Signals zu unterscheiden.



Diplomierende
Remo Brunner
Nicola Solè

Dozent
Julien Rey

Bild klein 1.

Bild klein 2.