

iCobot

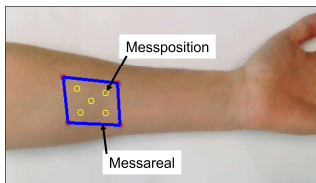
Durchführung von dermatologischen in-vivo-Laboruntersuchungen durch kollaborierende Robotik

Hintergrund

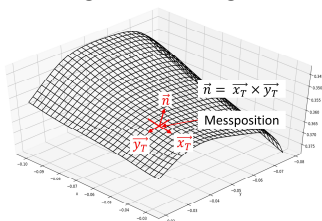
Bei der Herstellung von Hautpflegeprodukten müssen kontinuierlich Qualitätsmerkmale erfasst und die Anwendungsverträglichkeit am Menschen sichergestellt werden. Im Rahmen von dermatologischen Laboruntersuchungen werden Wirksamkeits- und Verträglichkeitsstudien mit verschiedenen Messverfahren an ausgewählten Hautpartien durchgeführt, wobei vor allem Hautpartien am Unterarm für die empirischen Messreihen fokussiert werden. Die hieraus extrahierten Daten dienen im Wesentlichen der Steigerung der Produktqualität sowie der Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Dokumentationspflicht. Eine große Herausforderung besteht hierbei in der Wiederholgenauigkeit der Messreihen, da diese bislang händisch durch das Laborpersonal durchgeführt werden. Weiterhin hat der Anpressdruck der Messsensoren einen erheblichen Einfluss auf die Messergebnisse. Durch die hohe Quantität an durchzuführenden Studien erfordert die Datenerhebung einen hohen personellen Einsatz mit repetitiven Aufgaben. Ein Lösungsansatz bietet hier die Anwendung von kollaborierender Robotik, als Teil einer Labor 4.0 Umgebung.

Bildverarbeitungsmodell

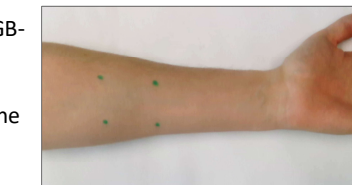
- Stereoskopiekamera liefert ein RGB-Bild und Tiefeninformationen für jedes Pixel
- Segmentierung der Pixel durch eine Maske im HSV-Farbraum



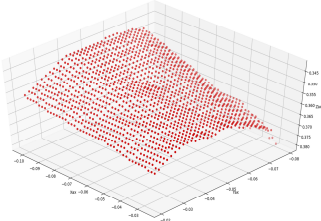
- Tiefeninformationen für das Messareal als Punktwolke
- Um das Rauschen der Tiefeninformationen zu eliminieren wird eine Regression durchgeführt



- Der Normalenvektor beschreibt wie die Messposition im Raum liegt



- Detektion von Markierungen an einem Unterarm mit einem blob detection Algorithmus
- Definieren eines Messareals anhand der detektierten blobs
- Bestimmen von Messpositionen innerhalb des Messareals



- Aus der Steigung an der Messposition in x-z- und y-z-Richtung wird der orthogonal auf der Messposition stehende Normalenvektor gebildet

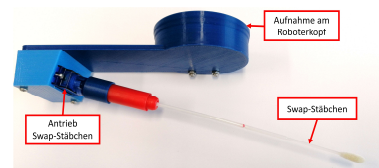
Fallstudie

- Modell wird anhand einer Fallstudie mit einem CAP-Handmessgerät validiert
- Messungen an einem realen, nicht fixierten, Unterarm



Weitere Messverfahren:

- Transepidermaler Wasserverlust
- Swap (Abstrich)



Ausbaustufen und Ausblick

Einführung des Roboters für die dermatologischen Messungen am Unterarm · fester Standort

1. Besuch

Der Proband lernt den Roboter mittels eines Lernprogrammes kennen. Der Studiendurchführende erklärt den Ablauf und führt den Umgang mit dem Roboter vor.

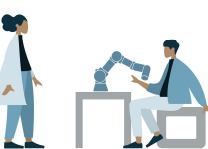
Testmessung Einführung



2. Besuch

Der Proband agiert selbstständig mit dem Roboter. Der Studiendurchführende ist als stiller Beobachter bei der Messung dabei. Er blickt im Hintergrund und greift nur im Notfall ein.

erste Messung



ab dem 3. Besuch

Der Proband ist im Umgang mit dem Roboter vertraut. Die Messungen führt der Roboter alleine durch. Eine weitere Person ist nicht anwesend.

kontinuierliche Messungen



Einführung des Roboters für die dermatologischen Messungen am Unterarm · langfristiger Ausblick

Stufe 1

Eine reale Person erklärt den Umgang mit dem Roboter und gibt dem Probanden Anweisungen. Erste Testmessungen erfolgen. Das Testlabor befindet sich an einem festen Standort.

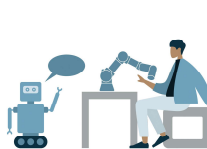
reale Person fester Standort



Stufe 2

Ein Service-Roboter erklärt dem Probanden den Umgang mit dem Messdoktor, welcher die Messungen auf der Haut durchführt. Das Testlabor befindet sich an einem festen Standort.

Service-Roboter fester Standort



Stufe 3

Die Kommunikation mit dem Probanden übernimmt der Service-Roboter. Die Hautmessungen erfolgen durch den Messroboter. Das Testlabor ist mobil und ortsunabhängig.

Service-Roboter Self-Checkin ortsunabhängig

