

## Sensoraufkleber verwandeln menschlichen Körper in Multi-Touch-Oberfläche

**Sie ähneln hauchdünnen Pflastern, ihre Form ist frei wählbar und sie funktionieren an jeder Körperstelle. Mit solchen Sensoren auf der Haut lassen sich mobile Geräte wie Smartphone und Smartwatches intuitiver und diskreter bedienen als das bisher der Fall war. Informatiker an der Universität des Saarlandes haben nun Sensoren entwickelt, die sogar Laien mit etwas Aufwand herstellen können. Das Besondere: Die Sensoren erlauben es erstmals, Berührungen auf dem Körper sehr genau und von gleich mehreren Fingern zu erfassen. Ihre Prototypen haben die Forscher erfolgreich in vier unterschiedlichen Anwendungen getestet.**

„Der menschliche Körper bietet eine große Oberfläche an, auf die man schnell zugreifen kann. Das geht sogar ohne Blickkontakt“, erklärt Jürgen Steimle, Professor für Informatik an der Universität des Saarlandes, das Interesse der Forscher für diese buchstäbliche Mensch-Maschine-Schnittstelle. Doch die Visionen der Wissenschaftler scheiterten bisher daran, dass die dafür notwendigen Sensoren die Berührungen weder präzise genug messen, noch mehrere Fingerspitzen gleichzeitig erfassen konnten. Den geeigneten speziellen Typ von Sensor hat Jürgen Steimle mit seiner Forschergruppe entwickelt.

Der Sensor namens Multi-Touch Skin ähnelt im Aufbau einem Touchdisplay, wie man es von Smartphones kennt. Zwei Elektrodenschichten, jeweils in Spalten und Zeilen angeordnet, bilden übereinander positioniert eine Art Koordinatensystem, an dessen Kreuzungspunkten ständig die elektrische Kapazität gemessen wird. Diese verringert sich an der Stelle, an der die Finger den Sensor berühren, da die Finger elektrisch leiten und so die Ladung abfließen lassen. Diese Änderungen werden an allen Stellen erfasst und dadurch auch die Berührungen durch mehrere Finger erkannt. Um das Optimum zwischen Leitfähigkeit, mechanischer Robustheit und Flexibilität herauszufinden, haben die Forscher verschiedene Materialien untersucht. Werden beispielsweise die Komponenten Silber als Leiter, der Kunststoff PVC als isolierendes Material zwischen den Elektroden und der Kunststoff PET als Substrat ausgewählt, lässt sich der Sensor mit einem haushaltsüblichen Tintenstrahldrucker in weniger als einer Minute drucken.

„Damit wir die Sensoren wirklich an allen Körperstellen nutzen können, mussten wir sie von ihrer rechteckigen Form befreien. Das war ein wichtiger Aspekt“, erklärt Aditya Shekhar Nittala, der in der Gruppe von Jürgen Steimle für seine Doktorarbeit forscht. Die Wissenschaftler entwickelten daher eine Software für Designer, damit diese die Form des Sensors nach Belieben gestalten können. In dem Computerprogramm malt der Designer zuerst die äußere Form des Sensors, dann umrandet er innerhalb der äußeren Form den Bereich, der berührungsempfindlich sein soll. Ein spezieller Algorithmus berechnet dann für diesen definierten Bereich die möglichst flächendeckende Belegung mit berührungsempfindlichen Elektroden. Anschließend wird der Sensor gedruckt.

Wie hilfreich diese neu gewonnene Formfreiheit ist, wird insbesondere bei einem der vier Testprototypen deutlich, die die Wissenschaftler alle mit ihrer neuartigen Fabrikationsmethode hergestellt haben: Da der Sensor in seiner Form einer Ohrmuschel ähnelt, klebt er bei der Versuchsperson direkt hinter dem rechten Ohr. Die Versuchsperson kann auf ihm nach oben oder nach unten streichen, um die Lautstärke zu regulieren. Das Streichen nach rechts und links

wechselt das Musikstück, während das Berühren mit dem flachen Finger das Lied stoppt.

Für die Saarbrücker Wissenschaftler ist Multi-Touch Skin ein weiterer Beweis, dass die Forschung zu Schnittstellen auf der Haut lohnenswert ist. In Zukunft wollen sie sich darauf konzentrieren, noch fortschrittlichere Designprogramme für die Sensoren bereitzustellen und Sensoren zu entwickeln, die gleich mehrere Sinnesmodalitäten erfassen. Ihre Arbeiten zu Multi-Touch Skin wurden durch den Starting Grant „Interaktive Skin“ des Europäischen Forschungsrates (ERC) finanziert.

Den jetzt vorgestellten Sensor hat Jürgen Steimle zusammen mit Aditya Shekhar Nittala, Anusha Withana und Narjes Pourjafarian, alles Mitglieder seiner Forschungsgruppe, entwickelt. Auf der internationalen Konferenz „CHI Human Factors in Computing Systems“ am 26. April im kanadischen Montreal präsentierten die Saarbrücker Forscher ihre Methode, die es Interaktionsdesignern erstmals ermöglicht, hochauflösende Multitouch-Sensoren für den Körper zu designen und herzustellen.

Pressefotos für den kostenlosen Gebrauch finden Sie unter: [www.uni-saarland.de/pressefotos](http://www.uni-saarland.de/pressefotos)

Weitere Informationen:

<https://hci.cs.uni-saarland.de/research/multi-touch-skin>