

## SCHNITTSTELLE ZWISCHEN MENSCH UND PROTHESE

## Neuronales Interface

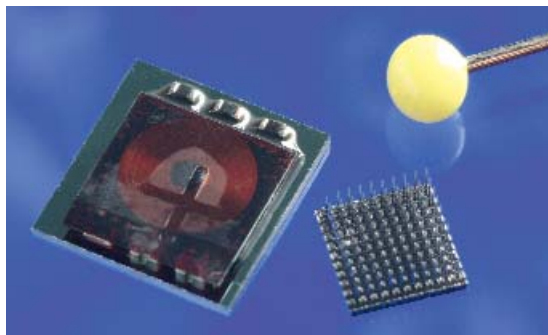


Foto: Fraunhofer IZM

Eine dünne Schicht Elektronik über einer haarfeinen Platte, die gerade einmal acht mal acht Millimeter misst und aus der 100 feine und spitze Nadeln nach unten herausragen – so könnte in wenigen Jahren die Schnittstelle aussehen, über die Menschen eine Prothese beinahe so gut wie eine normale Hand oder ein gesundes Bein bewegen. Wissenschaftler des Forschungsschwerpunkts „Technologien der Mikroperipherik“ der Technischen Universität Berlin (TUB) und des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) in Berlin-Wedding entwickeln zurzeit ein solches „Interface“.

Der Physiker Matthias Klein, IZM, ist überzeugt davon, dass die Technik in der Praxis gute Chancen haben wird. „Ein solches Interface lässt sich zwar auch direkt verdrahten“, erläutert der Wissenschaftler, dann aber führten Drähte von den Nerven aus dem Inneren des Armstumpfs oder sogar aus dem Inneren des Gehirns an die Oberfläche des Gewebes zu einer Art Stecker. Das bedeutete jedoch ein erhebliches Infektionsrisiko. Daher entwickeln die Berliner Forscher gemeinsam mit der University of Utah, USA, eine drahtlose Schnittstelle, „Array“ genannt. Bereits seit mehr als einem Jahr kooperieren die amerikanische Universität und das IZM in dem Projekt.

Die 100 nadelfeinen Spitzen an der Unterseite werden in das Gewebe gedrückt. Sendet nun eine Nervenzelle ein Signal in Form eines winzigen elektrischen Stromimpul-

Das mikroelektronische Modul basiert auf dem an der University of Utah entwickelten Neurostecker, der mittels Siliziumtechnologie hergestellt wird. Auf diesem werden die aktiven und passiven Bauteile aufgelötet beziehungsweise aufgeklebt. Der modulare Aufbau gestattet eine hohe Flexibilität bei der Entwicklung von verschiedenen neuen biomedizinischen Anwendungen.

ses, können die Nadelspitzen diesen Stromfluss aufnehmen. Dazu benötigen sie einen direkten Kontakt zum sendenden Nerv im Gehirn oder am Nervenstrang. Der Rest ist Mikroelektronik: Die Spitzen leiten das Signal an einen winzigen Chip weiter. Dieser verstärkt das schwache Signal und filtert gleichzeitig störendes Rauschen heraus. Ganz oben auf dem drei Millimeter hohen Bauteil ist außerdem noch eine winzige Antenne angebracht, die das Signal nach außen sendet.

Darüber hinaus muss noch das Problem der Energieversorgung gelöst werden. Es wäre wenig hilfreich, wenn zwar die Drähte fehlten und damit die Infektionsgefahr eliminiert wäre, stattdessen aber häufig unter hoher Infektionsgefahr eine Batterie gewechselt werden müsste. Deshalb versorgen die Forscher der TU Berlin und des IZM ihr Interface drahtlos mit Energie, indem sie außerhalb des Körpers mit einer Spule ein kleines elektrisches Feld anlegen. Nicht viel anders liest ein Scanner die Informationen auf dem Minichip, der in elektronisch lesbare Reisepässe eingebaut wird. Auch diese Technik ist vielfach erprobt.

Ist das Interface im Gewebe eines Menschen implantiert, stellt sich

dieser zum Beispiel vor, er würde gerade seine Hand zur Faust ballen. Das Nervensignal wird zu einer Software weitergeleitet, die nach einigen Wiederholungen dieser Vorstellung lernt, welches Signal dabei durch die Nervenbahnen geleitet wird. Kommt im Alltag das Signal „Faust ballen“, gibt die Software den Befehl in einer „Sprache“ weiter, die der Elektronik in der Prothese geläufig ist. Allmählich lernt der Mensch, die Prothese ähnlich wie seine verlorene Hand zu benutzen.

Haben die Ingenieure dieses Interface fertig entwickelt, kann es nicht nur in das Gehirn oder in das Gewebe des Stumpfs einer Gliedmaße implantiert werden, um Signale von den Nerven an die Elektromotoren der Prothese weiterzugeben. Das Modell funktioniert auch umgekehrt, meint Klein: „Sensoren in der Prothese können Signale ebenso auch über das Interface an das Nervengewebe im Gehirn weiterleiten.“ Mithilfe des „Arrays“ könnten Prothesen künftig auch Sinneseindrücke an den Körper weitergeben. *rk/KBr*

Informationen: Dipl.-Phys. Matthias Klein, Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration Berlin, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin, E-Mail: klein@izm.fhg.de

## SOFTWARE

## Portallösung für Kliniken

Die plattform- und branchenunabhängige Portalsoftware für Krankenhäuser „Intrex Xtreme“ des Softwareherstellers United Planet, Freiburg, umfasst mehr als 50 Applikationen. Die Anmeldung von Besuchern kann ebenso über das Portal abgewickelt werden wie die Anforderung von Krankentransporten, die Bestellung des Mitarbeiteressens oder die Aufträge zur Reinigung der Patientenbetten. Die Lösung unterstützt auch die Verwaltung von Patientenakten. Durch Protokollierung der Ein- und Ausgabe der Akten im Portal lässt sich jederzeit abrufen, wo sich die Akten befinden. In digitaler Form können die Patientenakten zentral im Portal gespeichert

werden, wo sie von den berechtigten Personen einsehbar sind.

Darüber hinaus enthält das Portal eine Arzneimittelliste, die mit den Medikamenten gefüllt werden kann, die in der jeweiligen Krankenhausapotheke vorrätig sind. Zu jedem Medikament lassen sich dabei Informationen, wie Wirkstoff, Indikationsgruppe, ATC-Klassifizierung und Dosierung, festhalten. Die Preise der Arzneimittel können direkt aus dem SAP-System übernommen werden. Das Portal ermöglicht auch die anonyme Erfassung von kritischen Ereignissen und Beinaheschäden. Der Preis für die Portallösung liegt unter 2 000 Euro (Demoversion unter [www.intrex.com/klinik-portal](http://www.intrex.com/klinik-portal)). *EB*