



Einmaliges Potenzial, aber auch ethische Fragen

Die Ära der Cyborgs hat begonnen

Wien (7. Januar 2014) - Einmaliges Potenzial, komplexe Schnittstellen zwischen Gehirn und Maschine oder festschaltbare Intelligenz: Die jüngsten Entwicklungen zur Verbindung von Maschinen und Organismen besitzen ein enormes Potenzial, werfen aber auch wichtige ethische Fragen auf. In ihrem Übersichtsartikel „Gehirn der Cyborgs - zur Verknüpfung technischer Systeme mit Lebewesen“ erläutern RTT-Wissenschaftler den aktuellen Stand der Forschung, Chemie und Medizin. Der Artikel ist in der Zeitschrift „Angewandte Chemie“ erschienen. DOI: 10.1002/ange.201307465

Die sind aus Mäuse-Pflanz-Organen und -Pflanzen besteht - technisch veränderte Lebewesen mit elektronischen Fähigkeiten, sogenannte Cyborgs. Die Verbindung liefert sich nur möglich „geplant organisierte“ (Cybernetische Organismen) ab. Insbesondere sind Cyborgs als Verknüpfung technischer Systeme mit lebendigen Organismen bereits realisierbar, vor allem durch implantierbare medizinische Systeme, wie die RTT-Forscher Professor Christof M. Niemeyer und Dr. Stefan Winklhofer vom Institut für Biologische Grenzflächen I (IBG) sowie Dr. Martin K. Rapp vom Institut für Mikrostrukturbiologie (IMB) in ihrem Artikel erläutern.

Medizinische Implantate haben in den vergangenen Jahren beeindruckende Fortschritte gemacht. Möglich wurde dies durch leitfähige Materialien, die selbstständig auf alle benötigten Bedürfnisse reagieren, komplexes Design und Fertigung aufgrund von Nanoporenstrukturierungsoberflächen sowie Oberflächenmodifikationen, die eine verbesserte Gewebekompatibilität gewährleisten. Eine besondere Rolle für eine erfolgreiche Gewebekompatibilität und die Vermeidung von Immunreaktionen spielen spezielle Oberflächenmodifikationen, wie sie auch im RTT verwendet werden, zum Beispiel die Entwicklung von „Kohlenstoffnanoröhren“.

Paradigma ist die Mikroelektronik und der Halbleitertechnologie haben elektronische Implantate ermöglicht, die Funktionen des menschlichen Gehirns kontrollieren, wiedergeben oder verbessern, wie Neurostimulation, Cochlear-Implantate, Hirnstimulation oder Implantate für die Mini-Transistoren für die Substratbildung oder zur Parkinson-Therapie. Insbesondere veränderten Fortschritte der Mikroelektronik und der Nanotechnik, um hochkomplexe Bewegungssysteme zu ermöglichen. Wissenschaftler arbeiten dabei an elektronischen Implantaten, die Informationen über das Gehirn, zum Beispiel zur Steuerung von Prothesen zu liefern und komplexe Bewegungen aus biologischen Gehirnen zu ermöglichen. Darüber hinaus sind die nächsten Schritte für die Neurowissenschaften, die die Kontrolle in die Funktionen des Gehirns ermöglichen. Ein Schritt in elektronischen Systemen lassen sich auch realisieren, die zeitlich und räumlich kontrolliert aus implantierten elektronischen und nanotechnologischen Systemen freigesetzt werden, zur Kommunikation zwischen technischen Systemen und Organismen verwendet.

RTT werden durch die Gewebekompatibilität kontrollieren. Insbesondere lassen sie sich über zwei Ebenen realisieren, nämlich in der Miniaturisierung - ein elektronisches System zu realisieren - die Kontrolle über weitere Lebewesen Organismen sind dazu zu kommen.

Bei lebenden Organismen wie Tieren sind die Gehirne deutlich weniger komplex, daher eine Implantation von RTT durch ein bestimmtes Bewegungssystem als Laufen oder Fliegen realisieren kann. Die sogenannte Robotik, beispielsweise große Insekten mit implantierten elektronischen und mikroelektronischen Kontrollstrukturen, werden zur Entwicklung einer neuen Generation von Werkzeugen eingesetzt, um kleine Flugfähige Insekten für Überwachung- und Rettungsarbeiten. Weitere Tiersysteme sind die Kommunikation in der Neurochemie, um gezielte Kommunikation zu realisieren.

Einmaliges Potenzial, aber auch ethische Fragen: Die jüngsten Entwicklungen zur Verbindung von Maschinen und Organismen besitzen ein enormes Potenzial, werfen aber auch wichtige ethische Fragen auf. In ihrem Übersichtsartikel „Gehirn der Cyborgs - zur Verknüpfung technischer Systeme mit Lebewesen“ erläutern RTT-Wissenschaftler den aktuellen Stand der Forschung, Chemie und Medizin. Der Artikel ist in der Zeitschrift „Angewandte Chemie“ erschienen. DOI: 10.1002/ange.201307465

Literatur

-

Stefan Winklhofer, Martin K. Rapp und Christof M. Niemeyer: Gehirn der Cyborgs - zur Verknüpfung technischer Systeme mit Lebewesen, Angewandte Chemie, Wiley 111, Issue 52, pages 14150-14204, December 23, 2013. DOI: 10.1002/ange.201307465

-

Informationen: winklhofer 2013, 10.1002/ange.201307465

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach dem Statut des Landes Baden-Württemberg. Es übt sowohl die Mission eines Universitäts als auch die Mission eines nationalen Forschungsentrums in der Schlüssel-Technologie wahr. Thematische Schwerpunkte der Forschung sind Energie, Information und gesunde Umwelt sowie Gesundheit und Technik, von Fundamentalen Fragen bis zur Anwendung. MIT rund 3000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, darunter knapp 6000 in Wissenschaft und Lehre, sowie 24 000 Studierenden ist das KIT eine der größten Forschungs- und Lehranstalten Europas. Das KIT verfolgt seine Aufgaben in Wissenschaftlicher Forschung - Lehre - Innovation.

Abb.: Die Kommunikation zwischen Maschine und Mensch - ein faszinierendes Gebiet! Informatik, Chemie, Biomedizin und Ingenieurwissenschaften. Abbildung: KIT/Prof. Dr. Ingrid Isenhardt, A. Meyer, A. Rapp

Quelle:

[https://www.kit.edu/de/](#)

© 01.01.2014 (20) Thoma Heide