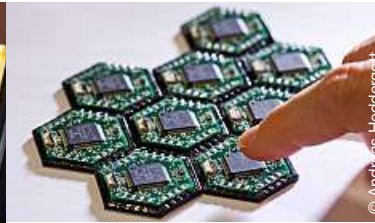




© Andreas Heddergott

31 sechseckige Sensormodule sind über den Körper des Roboters Bioloid verteilt. Ähnlich wie die menschliche Haut messen sie Temperatur, Berührung und Vibrationen.



Die Rückseite flächig gelegter Module

© Andreas Heddergott

der Sehsinn eingeschränkt, denn Objekte können verdeckt werden«, erklärt Dipl.-Ing. Philip Mittendorfer, der am Lehrstuhl für Kognitive Systeme der TUM die Kunsthaut mitentwickelt.

Basis der neuen Roboterhülle ist eine kleine Platine. Auf dem gut fünf Quadratzentimeter großen, sechseckigen Plättchen sitzen vier Infrarotsensoren, die alles registrieren, was weniger als einen Zentimeter entfernt ist. Hinzu kommen sechs Temperatursensoren und ein Beschleunigungssensor. Der erlaubt der Maschine, die Bewegungen ihrer einzelnen Glieder genau zu registrieren und damit auch zu lernen, welche Körperteile sie gerade selbst bewegt.

Roboter werden selbst-bewusst

Roboter werden bald keine gefühllosen, kalten Maschinen mehr sein, sondern Wärme oder ein sanftes Streicheln spüren können: Forscher des Exzellenzclusters »Cognition for Technical Systems« (CoTeSys) entwickeln an der TUM eine sensible Haut für die »Maschinen mit Köpfchen«.

Die Haut ist ein Kommunikationswunder: Ihre Nerven vermitteln Temperatur, Druck und Vibrationen – vom feinsten Lufthauch bis zum Schmerz. Zugleich grenzt die Haut den Körper von der Umwelt ab und unterscheidet zwischen »selbst« und »fremd«. Einen ähnlichen Zweck hat die Kunsthaut für Roboter: Sie wird dem Roboter wichtige taktile Informationen liefern und so seine »Sinnesorgane« ergänzen – Kameraaugen, Infrarotscanner und Greifhände. Wie bei der menschlichen Haut könnte zum Beispiel die Art der Berührung den Roboter – wenn er etwa an einen Gegenstand gestoßen ist – spontan zurückweichen oder ihn mit seinen Kameraaugen erst einmal nach der Ursache der Berührung forschen lassen.

Ein solches Verhalten ist besonders wichtig, wenn Roboter als Helfer des Menschen in Umgebungen unterwegs sind, die sich ständig verändern – für einen Roboter ist das bereits eine normale Wohnung. »Im Gegensatz zu den taktilen Informationen, die die Haut liefert, ist

Viele Plättchen aneinander gesteckt ergeben eine wabenartige Fläche, die den Roboter vollständig überziehen wird. Damit die Maschine etwas spürt, müssen die Signale der Sensoren in einem Zentralrechner verarbeitet werden. Dazu leitet jedes Sensormodul nicht nur eigene, sondern als Knotenpunkt auch Daten anderer Sensorelemente durch. Das geschieht automatisch und sorgt dafür, dass Signale alternative Wege nehmen können, wenn einmal eine Verbindung kaputtgehen sollte.

Noch ist erst ein kleines Stück Kunsthaut fertig. 15 Sensoren, mindestens einer auf jedem Segment eines langen Roboterarms, zeigen jedoch, dass das Prinzip bereits funktioniert: Schon ein leichtes Tätscheln oder Pusten lassen den Arm reagieren. »Wir werden einen Prototypen generieren, der völlig mit diesen Sensoren umschlossen ist und ganz neu mit seiner Umwelt interagieren kann«, kündigt Ordinarius Prof. Gordon Cheng an.

Zukunftsweisend am Konzept sind jedoch nicht allein die Sinnesleistungen, sondern auch die Option, dass Roboter es einmal mit einer der ureigensten menschlichen Fähigkeiten aufnehmen könnten: eine Vorstellung von sich selbst zu gewinnen.

Markus Bernards