

TechnoScope

by satw 3/17

Roboter für Menschen

AHA – Antrieb für die ganz Kleinen

Medikamente haben oft Nebenwirkungen, weil sie in grossen Mengen verabreicht werden müssen, um an ihr Ziel im Körper zu gelangen, und weil sie unspezifisch wirken. Krebsmedikamente zum Beispiel greifen neben Tumorzellen auch gesunde Zellen an, weshalb zum Beispiel die Haare ausfallen.

In der Nanomedizin forscht man daher an wenige Nanometer grossen Partikeln, die durch den Körper wandern und Wirkstoffe nur an die gewünschte Stelle im Körper abgeben sollen. Verschiedene Ansätze gehen der grundlegenden Frage nach, wie solche Nanokapseln gesteuert werden oder sogar aktiv den Weg suchen können.

Im Multi Scale Robotics Lab der ETH Zürich zum Beispiel wird an einem Mikroroboter-Antrieb geforscht, der sich stark am Flagellum, dem Fortbewegungsapparat mancher Bakterien orientiert. Ein Flagellum kann man sich wie einen am Bakterium verankerten Korkenzieher vorstellen, der sich dreht und mit dem sich das Bakterium vorwärts schiebt oder zieht. Die Forschenden haben einen Mikroroboter gebaut, der aus einem magnetischem Kopf und einem spiralförmigen Schwanz besteht. Mithilfe eines von

aussen angebrachten Magnetfelds lässt sich die Rotationsrichtung und -geschwindigkeit der Spirale und damit die Fortbewegungsrichtung und die Geschwindigkeit des Mikroroboters kontrolliert steuern.

Einen anderen Ansatz verfolgt man am Max-Planck-Institut in Stuttgart, wo ein Nanoroboter entwickelt wurde, der durch eine enzymatische Reaktion angetrieben wird. Nanoröhrchen, die mit dem Enzym Urease beschichtet wurden, können sich durch eine harnstoffhaltige Flüssigkeit schieben. Das Enzym zersetzt Harnstoff zu Kohlendioxid und Ammoniak. Die entstehenden Reaktionsprodukte erzeugen eine Strömung und somit einen Rückstoss, der das Nanoröhrchen – ähnlich einem Düsenflugzeug – antreibt.

Weitere Antriebsansätze setzen Ultraschall ein oder imitieren die Fortbewegung von Muscheln. Neben der gezielten Abgabe von Wirkstoffen könnten solche Mikroschwimmer eingesetzt werden, um blockierte Gefässe zu befreien, Ablagerungen von der Netzhaut zu lösen, oder diagnostische Proben zu nehmen.

Impressum

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
www.satw.ch
September 2017