

Pressemitteilung
19.12.2013 / 3 Seiten

Katja Backhaus-Nousch, M.A.
Referentin des Kfm. Direktors

Tel +49 351 4659-160
Fax +49 351 4659-500
k.backhaus.nousch@ifw-dresden.de

Spermien mit magnetischer Steuerung

Ein neuer Antrieb für Mikroroboter wurde im Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden erfolgreich getestet: Erstmals wurden Spermien als Motor eingesetzt. Sie treiben Mikroröhrchen aus aufgerollten magnetischen Schichten an und werden über ein Magnetfeld ferngesteuert.

Das Team von Prof. Dr. Oliver Schmidt am Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden rollt dünne Schichten zu winzigen Röhrchen auf und erscheint mit immer neuen Ideen auf den Titelseiten und in den Schlagzeilen der Tagespresse. 2011 kamen die Miniröhren als kleinste von Menschenhand gefertigte Düsenantriebe ins Guinnessbuch der Rekorde. Später wurden die Röhrchen durch magnetische Zusätze von außen steuerbar, sie wurden als Elektrodenmaterial für Lithium-Ionen-Batterien vorgeschlagen, als Nano-Container für den Transport von Partikeln in Flüssigkeiten flott gemacht, mit Zellkulturen gefüllt und als Minilabore in Chips integriert.

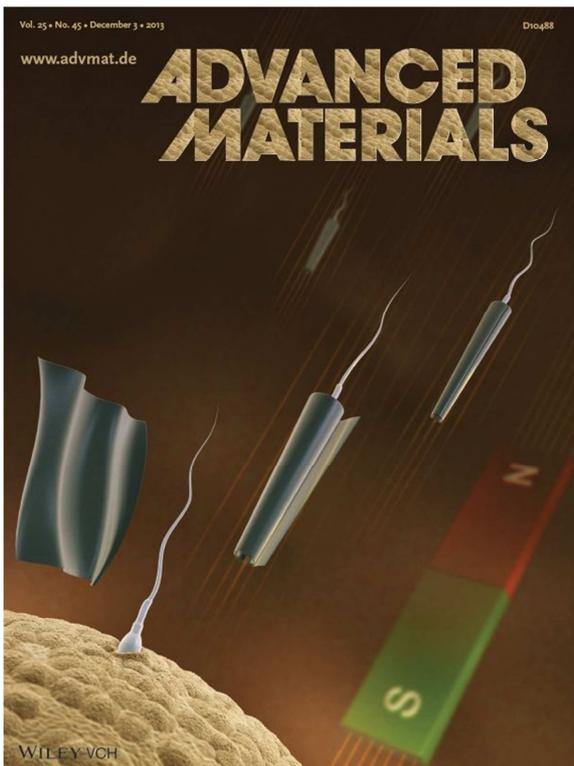
Besonders vielversprechend sind diese Mikroröhrchen für biomedizinische Anwendungen. Hierzu müssen die Mikroröhrchen selbst, aber auch ihre Antriebs- und Steuerungseinheit biokompatibel, also unschädlich für den lebenden Organismus, sein. Auf der Suche nach biokompatiblen Antriebssystemen haben sich die Wissenschaftler in der Natur nach Vorbildern umgesehen und nun erstmals Spermien als Motor eingesetzt.

Die Ergebnisse einer umfangreichen Studie zur Optimierung der Röhrchengröße, der erreichbaren Geschwindigkeiten und Steuerungsmöglichkeiten sind in der jüngsten Ausgabe der Zeitschrift „Advanced Materials“ erschienen. „Die technologische Herausforderung bestand anfangs darin, die Größe und Form der Mikroröhrchen so zu wählen, dass der Kopf des Spermiums exakt in das Röhrchen passt, gleichzeitig aber die Bewegungsfreiheit des hinteren beweglichen Teils möglichst wenig eingeschränkt wird“, sagt Veronika Magdanz, die derzeit ihre Doktorarbeit zu diesem Thema anfertigt.

Die Röhrchen werden durch das Aufrollen dünner Schichten hergestellt, wobei je nach Anwendungszweck ganz unterschiedliche Materialien zum Einsatz kommen können. Um eine Fernsteuerung durch Magnetfelder zu ermöglichen, werden magnetische Schichten verwendet. Die umhüllten Spermien richten sich dann entlang eines angelegten Magnetfeldes aus und bewegen sich zielgerichtet. Die Steuerungsmethode durch ein äußeres Magnetfeld kam bereits erfolgreich zum Einsatz, um bei der Herstellung die mit Spermien gefüllten Mikroröhrchen von frei

schwimmenden Zellen zu trennen. Mit dem biokompatiblen Antrieb und der magnetischen Fernsteuerung werden diese Mikroröhrchen möglicherweise attraktiv für biomedizinische Anwendungen. Besonders auf diesen Gebieten hat die Verwendung von Spermazellen als Antriebskraft Vorteile, denn Spermazellen sind biologisch verträglich, einfach zu handhaben, brauchen keine externe Energieversorgung und können durch hochviskose Flüssigkeiten schwimmen. Neben dem Einsatz der Spermien als Bio-Motor kann sich Prof. Dr. Oliver Schmidt auch eine andere Anwendung der neuesten Forschungsergebnisse vorstellen: die magnetische Fernsteuerung von Spermien bei der Befruchtung von Eizellen direkt im lebenden Organismus. „Die bisherigen Experimente wurden mit Rinderspermien durchgeführt, prinzipiell ist die Methode aber für Samenzellen aller Säugetiere anwendbar. Auch beim Menschen könnte die magnetische Fernsteuerung dem Eingriff bei notwendigen künstlichen Befruchtungen behilflich sein.“ sagt Professor Schmidt, der im IFW Dresden das Institut für Integrative Nanowissenschaften leitet und einen Lehrstuhl an der Technischen Universität Chemnitz innehat.

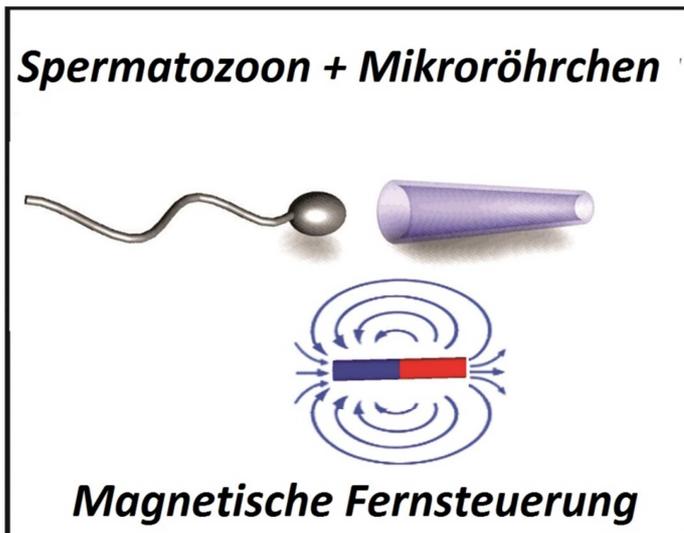
Die Ergebnisse sind in der Zeitschrift „Advanced Materials“ veröffentlicht:



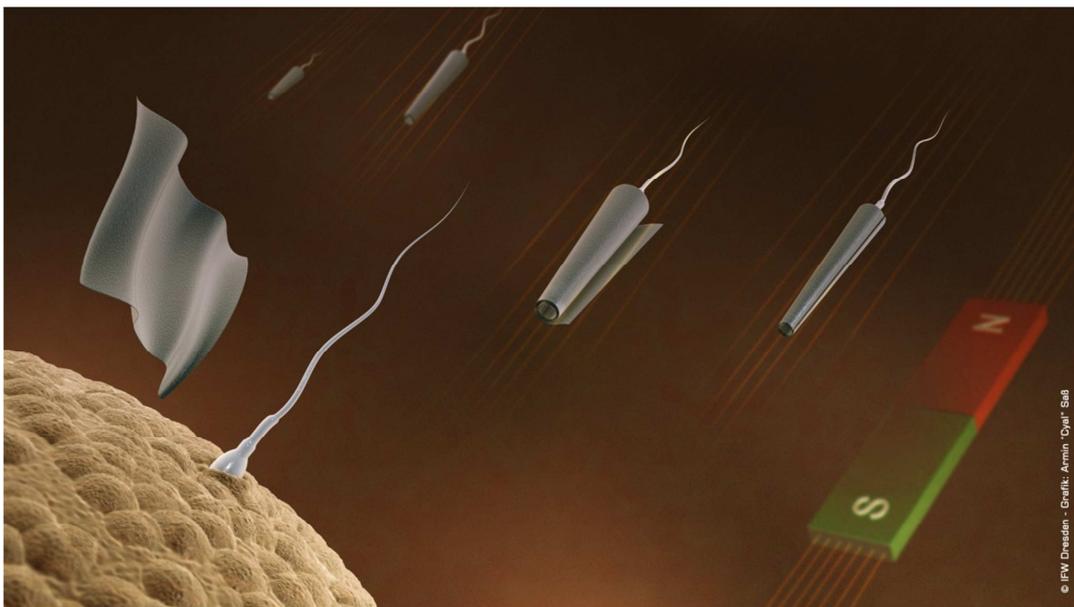
V. Magdanz, S. Sanchez, and O. G. Schmidt: Development of a Sperm-Flagella driven Micro-Bio-Robot, Adv. Mater. 25, 6581–6588 (2013)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adma.201302544/abstract>

Bilder:



Beschreibung: Ein Spermium wird in einem magnetischen Mikroröhrchen eingefangen und anschließend durch die magnetischen Feldlinien eines Magneten ferngesteuert.



Vision: Spermien, umhüllt von einem aufgerollten magnetischen Mikroröhrchen, werden durch ein Magnetfeld gezielt zur Eizelle geleitet. Kurz bevor das erste Spermium die Eizelle erreicht, wird das Mikroröhrchen entfaltet und abgestreift.

Pressekontakt:

Prof. Dr. Oliver G. Schmidt

Direktor des Instituts für Integrative Nanowissenschaften am IFW Dresden

o.schmidt@ifw-dresden.de

Tel. (0351) 46 59 810

Veronika Magdanz

Institut für Integrative Nanowissenschaften am IFW Dresden

v.magdanz@ifw-dresden.de

Tel. (0351) 46 59 858