

13.07.2007 | Welt der Technik

Nanopropeller für Laborchips

Amerikanische Forscher schlagen den Bau filigraner Nanopropeller vor, um Flüssigkeiten effektiv durch die winzigen Kanäle von Laborchips pumpen und durchmischen zu können.

Chicago (USA) - Die Zeiten der Reagenzgläser im Chemielabor gehen zu Ende. Bei immer kleineren Lab-On-Chip-Modulen reichen geringste Mengen für die Analyse von Substanzen aus. Komplexe Reaktionen sind mit kleinsten Tröpfchen flüssiger Chemikalien möglich. Nano-Pipetten erlauben Dosierungen im Nanoliter-Maßstab. Die amerikanischen Forscher präsentieren nun Computersimulationen zu den von ihnen vorgeschlagenen Nano-Propellern in der Fachzeitschrift "Physical Review Letters".

"Wir untersuchen die Grenzen von Flüssigkeitspumpen aus klassischen Propellern mit molekülkleinen Rotorblättern", schreiben Petr Kral und Boyang Wang von der University of Illinois in Chicago. Ihre Berechnungen der zukünftigen Nanomaschinen beruhen auf komplexen molekular-dynamischen Simulationen. Ein wenige Nanometer kleiner Propeller – aufgebaut aus Kohlenstoffnanoröhrchen und organischen Pyren-Molekülen – kann zumindest theoretisch effektiv Flüssigkeiten bewegen. Dafür verantwortlich sind die abstoßenden und anziehenden Ladungskräfte zwischen hydrophoben oder hydrophilen Propellerflügeln und Wassermolekülen.

In ihren Simulationen beachtete das Forscherpaar sowohl physikalische Randbedingungen wie Rotorgröße und -form als auch die wirkenden Kräfte beispielsweise durch die Coulombabstoßung oder den Aufbau von Wasserstoffbrückenbindungen. Das komplexe Modell zeigte, dass einige Hundert bis zu wenigen Tausend Moleküle einer Flüssigkeit pro Rotorumdrehung bewegt werden könnten.

Diese detaillierten Simulationsrechnungen zu einem Nanopropeller könnten nun andere Forschergruppen zu einer Umsetzung im Labor ermutigen. Mit einzelnen Nanoröhrchen und Pyren-Molekülen stehen die Baustoffe zur Verfügung, mit den Spitzen von Rasterkraftmikroskopen ließen sie sich prinzipiell auch zusammenfügen. Ob ein solcher Propeller dann mit Laserpulsen, elektrischen oder magnetischen Feldern oder gar über biochemische Reaktionen angetrieben wird, könnte sich in den kommenden Jahren zeigen. Im Erfolgsfall wird diese Nanomaschine die Anwendungsbereiche von Lab-On-Chip-Modulen deutlich erweitern.

DOKUMENTINFO

Quelle: Wissenschaft aktuell

erstellt: 13.07.2007

aktualisiert: 13.07.2007

von: Jan Oliver Löffken

MEHR DAZU IN WDP

Übersicht

Welt der Technik

(URL: <http://www.weltderphysik.de/de/3810.php>)

Artikel

In der Welt der Zwerge

(URL: <http://www.weltderphysik.de/de/1321.php>)

Neuigkeiten

Mikrofabrik für die Chemieindustrie

(URL: <http://www.weltderphysik.de/de/4245.php?ni=554>)

Hybrid-Biosensor aus Zellen und Transistor geht auf Wirkstoffsuche

(URL: <http://www.weltderphysik.de/de/4245.php?ni=544>)

Zeptoliter genau dosiert: Forscher zeigen welt kleinste Pipette

(URL: <http://www.weltderphysik.de/de/4245.php?ni=477>)

MEHR DAZU IM WEB

Quelle

Originalarbeit

"Chemically Tunable Nanoscale Propellers of Liquids", B.Wang und P.Kral, Physical Review Letters 98, 266102 (2007) (URL:

<http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.98.266102>)

Forscherkontakt

P. Kral

(URL: pkral@uic.edu)

Institut/Einrichtung

University of Illinois, Chicago

(URL: <http://www.uic.edu>)

Arbeitsgruppe Kral

(URL: <http://www.chem.uic.edu/pkral/index.html>)

NEUIGKEITENSUCHE**Volltextsuche**

Suche nach: Welten:

Erscheinungszeitraum:

von:

bis:

zurücksetzen

Dieser Webauftritt "Welt der Physik" wird herausgegeben von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Die auf dieser Seite enthaltenen Bilder können Sie zusätzlich über die Großansicht ausdrucken.

© DESY - Welt der Physik 2007 - Alle Rechte vorbehalten.