



PRESSEINFORMATION

FORSCHUNG

Wenn sich Moleküle konzentrieren müssen:

Optische Fallen sammeln selbst Nanopartikel in Flüssigkeiten

München, 30. Oktober 2009 — Moleküle in Flüssigkeiten sind ständig in Bewegung. Das wird zum Problem, wenn sie an einer Stelle konzentriert werden sollen, um etwa bestimmte Reaktionen auszulösen oder um zu untersuchen, ob sie eine Bindung eingegangen sind. Bisher wurden in solchen Fällen Polymere und andere Strukturen als sogenannte „molekulare Anker“ verwendet, an denen die untersuchten Moleküle anlagern können. Allerdings beeinflusst diese Methode die Moleküle und verfälscht unter Umständen die Versuchsergebnisse. Die LMU-Biophysiker Professor Dieter Braun und Franz Weinert haben nun eine „nichtinvasive“ optische Molekülfalle entwickelt. „Mit unserem optischen Förderband können wir sehr schnell hohe Konzentrationsunterschiede aufbauen und auch wenige Nanometer kleine Moleküle transportieren“ sagt Braun. „Das gibt uns unter anderem die Möglichkeit, biologische und andere Moleküle zu charakterisieren.“ (Nanoletters online, Oktober 2009)

Bei ihrem optischen Förderband nutzten Braun und Weigert thermische Effekte für den Transport von Molekülen. Zum einen sorgt die sogenannte Thermophorese dafür, dass Moleküle von warm nach kalt wandern. Der Grund dafür ist die Brown'sche Bewegung, eine ungerichtete Bewegung, die jedes Molekül ausführt, und zwar umso schneller, je wärmer es ist. Die schnelleren Moleküle in der warmen Region stoßen öfter zusammen und erfahren so einen Impuls hin zur kalten Seite. Zusätzlich aber nutzen die Wissenschaftler den Effekt der thermoviskosen Pumpe: Erwärmt man Flüssigkeit an einer Stelle, verkleinert sich dort ihre Viskosität und die Moleküle ziehen sich weniger stark an. Deshalb zieht es sie von der Warmzone hin zur kälteren Region.

Luise Dirscherl (Leitung)

Telefon +49 (0)89 2180 - 2706
Telefax +49 (0)89 2180 - 3656
dirscherl@lmu.de

Infoservice:
+49 (0)89 2180 - 3423

Geschwister-Scholl-Platz 1
80539 München
presse@lmu.de
www.lmu.de

In der optischen Molekülfalle erzeugt ein fokussierter, infraroter Laserstrahl warme Punkte am Boden des Molekülbehälters. Es entsteht ein Temperaturgradient zwischen Oberfläche und Boden, an dem entlang die Moleküle nach oben wandern. Bewegt sich der Laserpunkt zusätzlich hin zur Behältermitte, transportiert die thermoviskose Pumpe die Flüssigkeit am Boden entlang zum Behälterrand. Das Resultat ist ein optisch betriebenes Förderband, das am Behälterboden nach außen, an der Oberfläche zur Mitte hin läuft. Die an der Oberfläche sitzenden Moleküle werden zur Mitte transportiert und sammeln sich dort. Die Methode hat den Vorteil, dass sich die Moleküle ohne äussere Einflüsse in ihrem „natürlichen Umfeld“, der Flüssigkeit, konzentrieren.

Sogar sehr kleine Moleküle lassen sich auf diese Weise transportieren. Die Forscher konnten zum Beispiel DNA, das Erb molekül, mit einer Länge von nur fünf Bausteinen innerhalb von drei Sekunden in über hundertfacher Konzentration akkumulieren. Zudem wirkt das Förderband selektiv, es lassen sich auch gezielt bestimmte Molekülbindungen aussortieren. In der Ausgründung NanoTemper GmbH nutzen die Doktoranden Stefan Duhr und Philipp Baaske bereits optisch-thermische Methoden, um die Bindung von Pharmazeutika an Biomoleküle, beispielsweise Proteine, nachzuweisen. Die optische Falle bietet ihnen nun zusätzliche Techniken, die Eigenschaften der Biomoleküle zu charakterisieren. (CR/suwe)

Publikation:

An Optical Conveyor for Molecules“
Franz M. Weinert and Dieter Braun,
Nanoletters online, Oktober 2009

Ansprechpartner:

Professor Dieter Braun
Systems Biophysics, Functional Nanosystems in der Fakultät für Physik der
LMU
Tel.: 089 / 2180 – 2317
E-Mail: dieter.braun@lmu.de
www.biosystems.physik.lmu.de

Kommunikation und Presse

Telefon +49 (0)89 2180 - 2706
Telefax +49 (0)89 2180 - 3656
dirschler@lmu.de

Infoservice:
+49 (0)89 2180 - 3423