

Pressemitteilung

Ludwig-Maximilians-Universität München

Luise Dirscherl

28.11.2006

<http://idw-online.de/de/news186990>

Forschungsergebnisse
Mathematik, Physik / Astronomie
überregional

Some like it cold - DNA bewegt sich im Temperaturunterschied

München, 28. November 2006 -- Moleküle bewegen sich entlang einem Wärmefluss - typischerweise vom Warmen ins Kalte. Die theoretische Erklärung für diese so genannte Thermophorese von Molekülen in Flüssigkeiten war lange umstritten. Stefan Duhr und Emmy-Noether-Nachwuchsgruppenleiter Dr. Dieter Braun am Lehrstuhl für Angewandte Physik der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München haben nun die Bewegung des Erbmoleküls DNA von warm nach kalt untersucht. Wie in den "Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)" beschrieben, konnten sie so eine einheitliche mikroskopische Theorie zur Erklärung des Phänomens entwickeln. Deren Grundlage ist die Oberflächenenergie zwischen Molekül und Lösungsmittel - eine Schicht von nur wenigen Nanometern Dicke. "Dank unserer neuen Theorie kann nun die Geschwindigkeit von Molekülen in einem Temperaturgradienten vorhergesagt werden", so Braun. "Dies erlaubt umgekehrt auch, aus diesem Drift wichtige Eigenschaften der Moleküle, etwa ihre Ladung, zu bestimmen."

Die Auswirkungen der Thermodiffusion konnten Duhr und Braun in einem Versuch eindrucksvoll demonstrieren. Mit Hilfe eines Lasers erhitzen sie mikroskopisch kleine Bereiche, die die Buchstaben "DNA" ergaben in einem dünnen Wasserfilm um zwei Grad Celsius. Echte DNA-Moleküle in der Flüssigkeit bewegten sich dann von den warmen Buchstaben weg und ließen im Fluoreszenzbild die Buchstaben "DNA" dunkel aufscheinen. Für ihre Untersuchungen entwickelten die Forscher eigens eine Abbildungs- und Darstellungsmethode, die Fluoreszenz nutzt, um die Thermophorese von Molekülen ganz unterschiedlicher Größen zu messen. Auch stark verdünnte Suspensionen können damit untersucht werden. So konnten die Wissenschaftler den Effekt verschiedener Salzkonzentrationen auf DNA-Moleküle und - im Vergleich - auf verschieden große Plastik Kügelchen analysieren.

Seit längerem schon beschäftigen sich verschiedene Forschergruppen mit der Suche nach den Grundlagen der Thermophorese. Dem liegt nicht nur theoretisches Interesse zugrunde. So ist der elektrische "Bruder" der Thermophorese, die Elektrophorese, eine etablierte Standardmethode um biologische Moleküle aufzutrennen. Die Forscher versuchen nun, die Thermophorese zu nutzen, um biologische Nachweismethoden schneller und genauer zu machen. Dazu werden sie die Temperaturgradienten mittels optischer oder elektrischer Nanotechnologie weiter verkleinern. "Dies hat den Vorteil, dass die Messung von Thermophorese in deutlich weniger als einer Sekunde möglich wird", berichtet Braun. "Davon erhoffen wir uns neue optische oder elektrische Nachweismethoden, um mit hoher Geschwindigkeit biologische Moleküle analysieren zu können."

Ansprechpartner:

Dr. Dieter Braun

Department für Physik der LMU

Tel.: 089-2180-2317

Fax: 089-2180-2050

E-Mail: dieter.braun@physik.lmu.de